

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta bezpečnostního inženýrství

Katedra požární ochrany a ochrany obyvatelstva

Ochrana obyvatelstva pod vodním dílem Šance

Student:	Michal Doda
Vedoucí bakalářské práce:	ing. Jaroslav Kovařík
Studijní obor:	Havarijní plánování a krizové řízení
Datum zadání bakalářské práce:	17. 10. 2007
Datum odevzdání bakalářské práce:	30. 4. 2008

Prohlašuji, že jsem zadanou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem veškerou použitou literaturu uvedl v seznamu.

Ostrava, 30. Dubna 2008

.....

Anotace:

Michal Doda, Ochrana obyvatelstva pod vodním dílem Šance, Ostrava, 2008.

Bakalářská práce se zaměřuje na problematiku ochrany obyvatelstva v rámci provozování a využívání vodních děl, o kterých je podán základní náhled na jejich dělení a funkci. Přihlíží se zde ke stávajícímu systému ochrany a zajištění bezpečnosti a poukazuje na příklady poruch na vodních dílech v minulosti. Práce se blíže zaměřuje na vodní dílo Šance. Jsou zde popsány všechny důležité informace a okolnosti pro potřeby zkoumané problematiky, týkající se tohoto konkrétního vodního díla. Rovněž řešení systému krizového řízení a funkčnosti kooperace všech zasvěcených orgánů státní správy, záchranných složek a ostatních dotčených fyzických a právnických osob směřující k efektivní ochraně obyvatelstva.

Klíčová slova: Vodní dílo, Zvláštní povodeň, Ochrana obyvatelstva.

Annotation:

Michal Doda, Protection of population below the Šance Hydraulic Structure, Ostrava, 2008.

Bachelors paper of aim at problematic protection of population within frame plying and utilization hydraulic structure, about who is hand basic opinion on their division and function. Look on to existing system protection and ensure safety and point out example fault on hydraulic structure in the past. Thesis with near aim at the Šance hydraulic structure. Be here describe all important information and conditions for needs investigate problematic, regarding this concrete dam. Also solution system crisis management and functionality cooperation all consecrated executive agency, salvage component and other hurt physical and juridical person destined for efficient protection population.

Key words: Hydraulic structure, Special flood, Protection of population.

Obsah:

Obsah:	4
1 Úvod	5
2 Cíl práce	6
3 Rešerže	7
4 Základní pojmy	8
4.1 Základní pojmy z oblasti vodních děl	8
4.2 Základní pojmy z oblasti krizového řízení a ochrany obyvatelstva	9
5 Vodní díla	10
5.1 Dělení a využití přehrad	10
5.2 Příčiny poruch hrází	11
5.3 Technicko- bezpečnostní dohled	15
5.4 Zvláštní povodeň	16
5.5 Poruchy na vodních dílech v minulosti	17
6 Přehrada Šance	23
6.1 Obecný popis	23
6.2 Hydrologické údaje okolí lokace VD	28
6.3 Manipulace za velkých vod	28
6.4 Ochranná pásma vodního zdroje	30
6.5 Sesuvná území v okolí nádrže	31
7 Systém krizového řízení a ochrany obyvatelstva	35
7.1 Jednotlivé části týkající se nastalé mimořádné události	35
7.2 Ochrana obyvatelstva při zvláštní povodni	39
7.3 Zhodnocení jednotlivých prvků Ochrany obyvatelstva	47
8 Závěr	50
Použitá literatura	51
Seznamy	53
Seznam zkratk	55
Seznam příloh:	56

1 Úvod

Provozování vodních děl je neodmyslitelnou součástí moderní doby. Jejich uplatnění a využití směřuje do mnoha oblastí, jako jsou vodohospodářství, energetika nebo protipovodňová ochrana.

Snahou projektantů a stavitelů je vytvářet přehrady stále větší, umožňující vyšší „výkon“ ve všech oblastech, ale zároveň také bezpečnější. V minulosti jsme se setkali s řadou událostí, kdy tyto vodní stavy negativně zasáhly do života obyvatel a to hlavně žijícím na území pod přehradou. Ať už byla porucha následkem technologické závady, úmyslného poškození za období válek, nebo přírodními vlivy, vždy jsme hledali možnosti jak v budoucnu podobným jevům předcházet a eliminovat jejich dopad.

Samotné vodní dílo Šance na řece Ostravici je jednou ze sedmi údolních nádrží patřící do vodohospodářské soustavy Povodí Odry, a.s.. Lokace přehrady v horské oblasti, vyznačující se výraznými srážkovými poměry, dává tušit potřebné schopnosti a připravenost vodního díla na události s tím spojené. Přehrada slouží i jako vodárenský zdroj pitné vody a to sebou přináší další významná opatření týkající se provozu nádrže.

Žádnou přehradu nelze postavit s jistotou její bezpečnosti pro obyvatelstvo a proto musíme ustanovit postupy a činnosti pro případ poruchy. Ochranou obyvatelstva rozumíme varování, vyrozumění, evakuaci, záchranné a likvidační práce, zajištění nouzového přežití a další činnosti směřující ke snížení ztrát plynoucích z mimořádné události. Jak jsme mohli vidět při povodních v roce 1997, kdy bylo vodní dílo Šance vystaveno působení jevů, které lze nazvat hraničními, tak význam zvýšení bezpečnostních opatření a zabezpečení ve všech oblastech, tedy i ochrany obyvatelstva, je nesporný.

2 Cíl práce

Cílem práce je analyzovat současný stav ochrany obyvatelstva v rámci vodního díla Šance a optimalizovat opatření směřující k efektivnější ochraně osob, majetku, a životního prostředí.

3 Rešerže

JANDORA, J., ŘÍHA, J., *Porušení sypaných hrází v důsledku přelití*, spec. publikace, ISBN 80-86433-15-5, Ústav vodních staveb, FAST VUT v Brně, Brno, 2002.

Autoři v této publikaci předkládají základní pojmy a definice z oblasti poruch hrází. Jsou zde popsány jednotlivé fáze poruchy. Publikace shrnuje poznatky o odolnosti sypaných hrází proti porušení v důsledku přelití a také mechanismy porušení. Také se zde analyzují jednotlivé metody modelování porušení hrází při přelití. Teoretické postupy v této práci byly ověřeny experimentálním výzkumem a aplikovány na praktických příkladech přehradních i ochranných hrázích.

Operační plán „*Ochrana území pod vodním dílem Šance před zvláštní povodní*“, Zpracovatel HZS MSK. [cit. 2008-30-3].

Obsahem tohoto operačního plánu jsou veškeré potřebné informace pro případ zvláštní povodně na VD Šance. Veškeré postupy, zásady a opatření pro dané záchranné složky a dotčené orgány. Nechybí síly a prostředky včetně odkazů na příslušné plány.

Internetové stránky Povodí Odry a.s., [online], dostupné z: www.povodiodry.cz.

Na oficiálních stránkách státního podniku Povodí Odry a.s., jsou předloženy základní údaje o struktuře společnosti a její činnosti. Nechybí veškeré vodohospodářské informace, údaje o přehradních nádržích PO a údaje o aktuální hydrologické situaci. Součástí jsou rovněž tiskové zprávy.

4 Základní pojmy

V této kapitole předkládám souhrn a vysvětlení základních pojmů týkajících se problematiky vodního stavitelství a jeho bezpečnostních prvků a oblasti krizového řízení a ochrany obyvatelstva.

4.1 Základní pojmy z oblasti vodních děl

Vodní dílo (VD) - je stavba, která slouží ke vzdouvání a zadržování vod, umělému usměrňování odtokového režimu povrchových vod, k ochraně a užívání vod, k nakládání s vodami, ochraně před škodlivými účinky vod, k úpravě vodních poměrů nebo k jiným účelům sledovaným tímto zákonem, a to zejména přehrady, hráze, vodní nádrže, jezy, atd. [7].

Kategorie VD - z hlediska TBD se vodní díla rozdělují do I. až IV. kategorie podle rizika ohrožení lidských životů, možných škod na majetku v přilehlém území a ztrát z omezení funkcí a užitků ve veřejném zájmu [10].

Technicko - bezpečnostní dohled nad vodními díly (TBD) - rozumí se jím zjišťování technického stavu vodního díla ke vzdouvání nebo zadržování vody, a to z hlediska bezpečnosti a stability a možných příčin jejich poruch. Provádí se zejména pozorováním a prohlídkami vodního díla, měřením jejich deformací, sledováním průsaku vod, jakož i hodnocením výsledků všech pozorování a měření ve vztahu k předem určeným mezním nebo kritickým hodnotám. Součástí technicko-bezpečnostního dohledu je i vypracování návrhů opatření k odstranění zjištěných nedostatků [10].

Zvláštní povodeň - povodeň způsobená poruchou či havárií (protržením hráze) vodního díla vzdouvajícího nebo kumulujícího vodu, nebo nouzovým řešením kritické situace na vodním díle vyvolávající vznik mimořádné události (krizové situace) na území pod vodním dílem [4].

Průlomová vlna - vyvolává prudké zvýšení průtoků a vodních stavů a je charakteristická vysokou rychlostí (až 50 km/hod.), značnými destrukčními účinky (ničení mostů, železnic, cest, budov, ochranných hrází), extrémními průtoky (významně převyšují hodnoty tzv. stoleté povodně), ohrožením rozsáhlých území (významně přesahuje vymezená záplavová území při přirozených povodních), vysokou pravděpodobností ohrožení lidských životů a majetku v zasaženém území. Graficky se vyjadřuje v podobě hydrogramu ve vybraném profilu vodního toku [4].

4.2 Základní pojmy z oblasti krizového řízení a ochrany obyvatelstva

Mimořádná událost (MU) - Škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací [12].

Krizová situace (KS) - Mimořádná událost v jejímž důsledku se vyhláší jeden z krizových stavů. Jsou při ní ohroženy důležité hodnoty, zájmy či statky státu a jeho občanů a hrozící nebezpečí nelze odvrátit a způsobené škody odstranit běžnou činností orgánů veřejné moci, ozbrojených sil a ozbrojených bezpečnostních sborů, záchranných sborů, havarijních a jiných služeb a právnických a fyzických osob [12].

Ochrana obyvatelstva - rozumí se plnění úkolů civilní ochrany, zejména varování, evakuace, ukrytí a nouzové přežití obyvatelstva a další opatření k zabezpečení ochrany života, zdraví a majetku. Ochrana obyvatelstva zahrnuje soubor činností a postupů věcně příslušných orgánů, dalších subjektů i jednotlivých občanů, směřujících k minimalizaci dopadů mimořádných událostí na životy a zdraví obyvatelstva, majetek a životní prostředí [12].

Typový plán - Přílohová část krizového plánu nezbytná ke zvládnutí KS, kterou ústřední správní úřad podle své působnosti pro jednotlivé druhy KS doporučené typové postupy, zásady a opatření pro jejich řešení [12].

Operační plán - Přílohová část krizového plánu nezbytná ke zvládnutí krizové situace (KS), která pro konkrétní druh krizové situace na daném území stanoví postupy, zásady, opatření, síly a prostředky pro jejich řešení, plány jejich nasazení a zabezpečení. Je to v podstatě příslušný typový plán konkretizovaný pro daný správní úřad, území nebo objekt [12].

Likvidační práce - Činnost k odstranění následků způsobených MU, přičemž následky se rozumí účinky (dopady) a rizika působící na osoby, zvířata, věci a životní prostředí [12].

Varování- Souhrn technických a organizačních opatření zabezpečujících včasné upozornění obyvatelstva orgány veřejné správy na hrozící nebo nastalou mimořádnou událost, vyžadující realizaci opatření na ochranu obyvatelstva a majetku. Zahrnuje zejména varovný signál, po jehož provedení je neodkladně realizováno informování obyvatelstva o povaze nebezpečí a o opatřeních k ochraně života, zdraví a majetku [12].

Vyrozumění- Souhrn technických a organizačních opatření zabezpečujících včasné předávání informací o hrozící nebo nastalé MU orgánům krizového řízení, právníkům nebo podnikajícím fyzickým osobám podle havarijních plánů nebo krizových plánů [12].

5 Vodní díla

V kapitole předkládám obecné informace k VD. Je zde vysvětleno základní dělení a využití přehrad. Z pohledu samotné bezpečnosti hrází je poukázáno na druhy poškození a jejich příčiny. Dále objasnění činnosti a funkcí TBD. Poslední dvě části kapitoly se zaměřují na samotný jev zvláštní povodně a poukazují na poruchy na vodních dílech v minulosti a katastrofy s tím spojené, přičemž je docíleno nastínění důvodů havárií a poučení do budoucího vývoje bezpečnostního řešení přehrad. Jako vzorové příklady byly vybrány protržení hráze přehrady Bílá Desná (1912), jakožto jediná havárie takového rozsahu na území naší republiky, katastrofa přehrady Vajont (1963), z důvodu určité spojitosti s problematikou VD Šance a katastrofální záplavy v Číně (1975) které se vyznačovaly nejrozsáhlejším souběžným kolapsem přehrad v rámci jednoho území a největšími ztrátami na lidských životech.

5.1 Dělení a využití přehrad

Přehradu můžeme definovat jako stavbu přehrazující vodní tok a kumulující vodu, tím vytvářející vodní nádrž (přehradní jezero). Podle konstrukčního řešení rozeznáváme přehrady dřevěné, sypané a betonové s několika podtypy. K účelům pro které jsou přehrady stavěny patří zásobování vodou, zavlažování, regulace průtoku pod přehradou, zásobování průmyslu vodou, výroba elektrické energie, vytváření rekreačních ploch a další. Můžeme je dělit podle hlavního stavebního materiálu a podle konstrukce a statického působení. Pokud se zaměříme na nejčastější dělení podle stavebního materiálu pak rozeznáváme hráze:

5.1.1 Přehrady z místních materiálů

Jsou vybudovány z místních materiálů. Skládají se ze tří částí a to stabilizační, těsnící a ochranné. V některých případech může jedná část plnit dvě funkce. Podle druhu materiálu je dále dělíme takto:

Zemní přehrady – hmota stabilizační části je zemina. Podle technologie výstavby rozeznáváme hráze sypané a naplavované a podle složení tělesa v příčném řezu pak homogenní a heterogenní (hráze s těsnícím prvkem),

Kamenité přehrady – Stabilizační část z nespojeného kamene. Podle technologie výstavby jsou buď sypané nebo rovnané a vždy je součástí hráze těsnící prvek.

Zonální zemní a kamenité přehrady – stabilizační část je z části zemní (funkce těsnícího prvku) a z části kamenitá.

5.1.2 Betonové hráze

Těleso je tvořeno cementovým betonem nebo z betonových dílců. Beton sám o sobě jako stavební materiál dává konstruktérům velké množství možností podoby stavby. Navíc jsou odolné proti poškození v důsledku přelití.

5.1.3 Kombinované přehrady

Jsou v podélném směru složeny z několika různých typů a různých materiálů podle potřeby v daném místě.

5.1.4 Další typy přehrad

Železné – mohou být pevné nebo pohyblivé. Využívány byly velice málo. Dosahovaly výšek více než 20m.

Dřevěné – Stavěli se s kamennou zátěží nebo bez ní. Dnes jsou velmi vzácné, nejčastější využití našly v USA.

5.2 Příčiny poruch hrází

Příčiny katastrofálních poruch hrází lze klasifikovat takto:

- Ztráta stability projevující se jako:
 - Usmyknutí po smykové ploše v tělese hráze nebo podloží,
 - Potrhání v důsledku sedání (příčné trhliny) nebo sesuvu (podélné trhliny).
- Přelití hráze v důsledku málo kapacitního přelivu, chybné manipulace, sesuvu v nádrži nebo při překročení navrhovaného průtoku,
- Filtrační deformace v případě nekontrolovaného průsaku v tělese hráze, popř. jeho podloží,
- Porušení v důsledku eroze vodním proudem nebo účinkem vln,
- Sabotáž, válečný stav [1].

Dále můžeme členit poruchy sypaných hrází na poruchy způsobené erozivní činností proudu vody, tedy působením na hráz zvenčí, a na poruchy způsobené filtračními deformacemi, tedy průsaky vody v tělese hráze při narušení těsnících vlastností.

Poruchy tělesa hráze způsobené erozivní činností proudu vody (hydraulické poruchy) [1] -

Lze je dále členit na poruchy způsobené

- a. **Přelitím**; sypané hráze nejsou běžně navrhovány jako přeléváné a mají pouze omezenou odolnost proti porušení povrchovou erozí;

- b. **Působením vln**; jde o abrazní proces způsobující porušení nedostatečně opevněného návodního límce hrází;
- c. **Vodním proudem**; u přehradních hrází může jít o podezření vzdušní paty v důsledku nedostatečné kapacity skluzu pod přelivem, popř. vybřežení vody v místě zaústění skluzu do koryta pod hrází, u ochranných hrází může jít o působení vodního proudu v toku na návodní líc hrází, zejména při konkávním břehu;
- d. **Povrchovou erozí** zapříčiněnou vodou stékající po svazích hráze při intenzivních srážkách.

Poruchy v důsledku filtračních deformací - mohou nastat v případě nekontrolovaného průsaku tělesem hráze, popř. jejím podložím. Tento druh poruchy představuje cca 40% všech poruch sypaných hrází. Může jít o [1]:

- a. **Sufozi** (vnitřní, konkávní, vnější), tj. vyplavováním jemnozrnných částeczek materiálu hráze, resp. podloží a tím zvýšení propustnosti materiálů a narušení jejich struktury, resp. vznik dutin a průsakových kanálů v tělese hráze;
- b. **Prolomení těsnícího prvku**, popř. podloží v důsledku zvýšených hydraulických gradientů. V některých případech může být tento stav iniciován oslabením těsnícího prvku kontaktní sufozí. Tyto okolnosti následně způsobí vznik privilegované cesty (piping) v tělese nebo podloží hráze, zejména podél styku zemin různé zrnitosti a propustnosti. Důvodem vzniku privilegované cesty mohou být i odumírající kořeny stromů v tělese hráze (zejména po jejich vykácení);
- c. **Ztrátu stability** vzdušního nebo návodního (při náhlém poklesu hladiny vody v nádrži) líce v důsledku zvýšených proudových tlaků. Ztráta stability může mít formu sesuvu vzdušní nebo návodní části svahu, resp. podobu trhlin v tělese hráze [1].

V dnešní době se setkáváme s logickou snahou předních stavitelů, ve spolupráci s geology a hydrology, o budování stále bezpečnějších přehrad odpovídajícím dnešním požadavkům. Dle definice Mezinárodní přehradní komise je bezpečnost přehrad schopnost objektů, nádrže a údolí pod přehradou plnit svou funkci po dobu očekávaného života z hlediska:

- Životního prostředí;
- Konstruktivního;
- Hydraulického;

- Provozního, atd [1].

Snahou je to aby z těchto hledisek nedošlo k poruchám a následným situacím, které by mohly vést k protržení hráze:

- Anomální situacím, které vyvolávají obavy o bezpečnosti VD;
- Vážným poruchám, které jsou způsobeny vážným zhoršením technického stavu díla;
- Kritickým situacím, které znamenají bezprostřední ohrožení bezpečnosti díla [1].

Kterou situaci a z jakých důvodů je nutno pokládat za anomální, vážnou nebo kritickou, je buď předem taxativně stanoveno nebo je taková situace subjektivně označena se zdůvodněním provedeným odpovědným pracovníkem nebo příslušným kontrolním orgánem.

Protržení přehrady pak může být:

- Úplné;
- Dílčí, tj. na plnou nebo částečnou výšku přehrady [1].

Při dílčím protržení je zbytek konstrukce buď již odolný, nebo byl proces úplného protržení jen přerušen a situaci lze nadále charakterizovat jako kritický stav. Dále protržení přehrady může být:

- Náhlé, očekávané;
- Neodvratné, ale očekávané (realizací nouzových opatření mu již není možno zabránit, ale jeho následky lze zmírnit);
- Úmyslné (např. nouzové řešení kritického stavu, teroristické akce) [1].

Do přehledu MPK jsou zapracovány přehrady, u kterých došlo k úplnému protržení (k fatální poruše). Jde o kritické situace, které:

- Nebyly včas rozpoznány;
- Byly včas rozpoznány, ale nebyly včas úspěšně vyřešeny [1].

5.2.1 Definice a parametry porušení sypaných hrází přelitím

Na základě popsaného průběhu porušení sypaných hrází a zkušeností získaných studiem poruch vybraných zemních hrází byly stanoveny základní parametry charakterizující průběh porušení sypané hráze přelitím. Jsou to:

- Časové charakteristiky poruchy;
- Tvar a rozměry nátrže;
- Průběh porušení konstrukce hráze;

➤ Kulminační průtok [1].

Uvedené charakteristiky závisí na typu a parametrech hráze, vlastnostech podloží, erodibilitě tělesa hráze a podloží v případě jejího přelití, objemu vody v nádrži, průtočné kapacitě koryta (údolí) pod hrází. Parametry porušení lze stanovit buď na základě historických pozorování poruch hrází nebo výpočtem [1].

5.2.2 Časové charakteristiky

Časovými parametry používanými k popisu porušení hráze jsou čas identifikace, doba inicializace, čas začátku porušení, doba trvání poruchy a čas dosažení kulminace.

- **Čas identifikace** nebezpečí je okamžik, kdy je identifikován stav vybočující z podmínek běžného provozu díla. Tento stav však ještě nemusí signalizovat hrozbu porušení hráze. Může to být okamžik, kdy voda začne přepadat přes korunu hráze nebo jejím podložím. Tento okamžik dává impuls k evakuaci, varování nebo zvýšené opatrnosti [1].
- **Doba inicializace** hráze začíná v čase identifikace nebezpečí a končí v čase začátku porušení nebo v čase pominutí hrozby porušení hráze [1].
- **Čas začátku porušení** je okamžik, kdy množství prosakované vody nebo vody přeléváné přes korunu hráze může způsobit její porušení. Od tohoto okamžiku hrozí bezprostřední nebezpečí porušení hráze, které je obvykle důvodem k varovným signálům a vyhlášení evakuace v prostoru pod nebo za hrází. Pro stanovení tohoto okamžiku není uspokojivě zpracována metodika. Jeho definice se liší podle jednotlivých autorů a výsledků parametrických studií a také díky rozdílným interpretacím popisu poruchy podle očitých svědků. Mnohdy je za počátek považován okamžik, kdy dojde k výrazné destrukci vzdušního líce nebo k úplnému porušení koruny hráze [1].
- **Doba trvání poruchy** t_f je časový úsek od začátku porušení (obvykle začátku eroze návodního líce) až po dosažení maximálních rozměrů nátrže [1].
- **Čas dosažení kulminace** průtoku t_k je okamžik, kdy protéká profilem porušené hráze kulminační (maximální) průtok Q_{bmax} . V případě velkého objemu nádrže tento okamžik obvykle odpovídá chvíli (času) kdy je dosaženo maximálních rozměrů nátrže [1].

5.3 **Technicko- bezpečnostní dohled**

Současný legislativní rámec výkonu TBD určuje zákon č. 254/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o vodách v paragrafech 59 (Povinnosti vlastníků vodních děl podle odst. 1), 61 (TBD nad vodními díly) a 62 (Povinnosti vlastníků a stavebníků VD při TBD) a prováděcí vyhláška č. 471/2001 Sb., o TBD nad vodními díly [13].

Péče o bezpečnost a provozní spolehlivost VD v zásadě zahrnuje:

- **soubor povinností uložených subjektům**, které se podílejí na přípravě a výstavbě VD a vlastníků VD pro jejich provoz, včetně všech období oprav a změn až po eventuální ukončení provozu,
- **činnost státu** spočívající ve vymezení povinností a úkolů pro výše uvedené subjekty a následně pak v kontrole plnění uložených povinností [13].

Z hlediska TBD se vodní díla rozdělují do I. až IV. kategorie podle rizika ohrožení lidských životů, možných škod na majetku v přilehlém území a ztrát z omezení funkcí a užitků ve veřejném zájmu. VD Šance je zařazeno do kategorie I.

Vodoprávní úřad předává informace o zařazení vodního díla do I. až III. kategorie nebo o změně zařazení do příslušné kategorie Ministerstvu zemědělství, které také vede souhrnnou evidenci vodních děl zařazených do I. a II. Kategorie.

Povodí Odry a.s. jako vlastník vodního díla je podle zákona povinno zajistit provedení TBD na své náklady a v rozsahu stanoveném vyhláškou a to prostřednictvím pověřené odborně způsobilé osoby. Provádění TBD se v určeném rozsahu účastní zástupce vlastníka díla, kterého je povinno PO nahlásit, včetně jeho osobních údajů, právnické osobě provádějící TBD. O výsledcích musí PO podávat zprávy příslušnému vodohospodářskému úřadu.

Povinné prohlídky s účastní příslušného VÚ se u VD I. kategorie provádí 1 ročně, u staveb II. kategorie jedenkrát za 2 roky, u staveb III. kategorie jedenkrát za 4 roky a u staveb IV. kategorie jedenkrát za 10 let.

Hlavní sledované jevy z pohledu TBD [13]:

- statická a dynamická stabilita VD a jeho částí,
- prostorové změny VD jako celku vzhledem k jeho okolí,
- deformace určeného VD, vzájemné posuny jednotlivých částí konstrukcí, trhliny v konstrukčních materiálech,
- deformace v podloží,
- fyzikálně mechanické vlastnosti stavebních a podložních materiálů,
- režim podzemních a průsakových vod, tj. tlak vody, spojitosti, směr a rychlost proudění vody v prostoru určeného VD,

- funkce ochranných, těsnících, filtračních a drenážních prvků,
- hydraulický spád v konstrukčních a podložních materiálech a jejich filtrační stabilita,
- vlivy prostředí na technický stav (zde můžeme zdůraznit kontrolu sesuvných území v okolí vodní nádrže),
- vliv provozu na technický stav,
- průtokové poměry a další jevy a skutečnosti mající vliv na provozuschopnost a bezpečnost VD.

5.4 Zvláštní povodeň

Rozeznáváme tři základní typy zvláštních povodní podle charakteru situace, která může nastat při stavbě nebo provozu vodního díla:

- ZP typu 1** – vzniká protržením hráze vodního díla,
- ZP typu 2** – vzniká poruchou hradící konstrukce bezpečnostních a výpustných zařízení vodního díla (neřízený odtok vody),
- ZP typu 3** – vzniká nouzovým řešením kritické situace ohrožující bezpečnost vodního díla prostřednictvím nezbytného mimořádného vypouštění vody z vodního díla, zejména při nebezpečí havárie uzávěrů a hrazení bezpečnostních a výpustných zařízení nebo při nebezpečí protržení hráze vodního díla [4].

Zvláštní povodeň může vzniknout i jako důsledek teroristické a nebo vojenské činnosti.“

Jednotlivé prvky týkající se ZP:

Průtoková (průlomová) vlna při zvláštní povodni – vyvolává prudké zvýšení průtoků a vodních stavů a je charakteristická vysokou rychlostí (až 50 km/hod.), značnými destrukčními účinky (ničení mostů, železnic, cest, budov, ochranných hrází), extrémními průtoky (významně převyšují hodnoty tzv. stoleté povodně), ohrožením rozsáhlých území (významně přesahuje vymezená záplavová území při přirozených povodních), vysokou pravděpodobností ohrožení lidských životů a majetku v zasaženém území. Graficky se vyjadřuje v podobě hydrogramu ve vybraném profilu vodního toku [4].

Území ohrožené zvláštní povodní – území, které může být při vzniku zvláštní povodně zaplaveno vodou. Vymezuje se kulminační hladinou při zvláštní povodni a ve směru po toku končí v profilu, kde kulminační průtok zvláštní povodně poklesne na hodnotu průtoku přirozené povodně s dobou opakování 100 let (Q_{100}), který vymezuje záplavové území. Na úseku toku pod tímto územím se postupuje podle územně příslušného povodňového plánu. Jejich rozsah se vymezí v krizovém plánu v souladu s krizovým zákonem [4].

Plán ochrany území pod vodním dílem před zvláštní povodní (dále jen „Plán“) – je operačním plánem, respektive souborem dokumentů, které obsahují způsob zajištění včasných a spolehlivých informací o možnosti vzniku a vývoji zvláštní povodně na vybraném vodním díle, vymezení území ohroženého ZP a jeho vyznačení do mapových podkladů, možnosti ovlivnění odtokového režimu, zajištění včasné aktivizace povodňových a krizových orgánů, přípravu a organizaci povodňových zabezpečovacích prací a povodňových záchranných prací na ohroženém území zvláštní povodní. Plán se zpracovává pro území ohrožené zvláštní povodní vybraným vodním dílem jako samostatný dokument [4].

5.5 Poruchy na vodních dílech v minulosti

Bílá Desná, Česká republika (1916)

Na našem území v minulosti došlo k protržení přehrady se sypanou hrází jen jednou. Stalo se tak 18. září 1916.

Jednalo se o údolní vodní nádrž Bílá Desná ležící na stejnojmenné řídce v Jizerských horách (obr.č.1). Přehrada byla projektována jako sypaná zemní hráz (technické parametry viz. tab. č.1, obr.č.3). Její výstavba začala 17.10.1912 a stavba byla zadána firmě Schön a synové. Stavbyvedoucím byl E. Gebauer, dozor měli na starost A. Klammt a K. Podhajský. První komplikace nastaly už během stavby v podobě rozsáhlých dešťů které měly za následek značné poškození vodního díla. Díky 1. světové válce došlo k úsporným opatřením, které se patrně promítly do výsledné kvality přehrady. Dokončena byla v září roku 1915 a 18.11 téhož roku zkolaudována.



Obrázek 1. – Situační plán přehrady Bílá Desná [19]

Dne 18. září 1916 bylo v nádrži 260 000 m³ vody. Přítomný hrázový kolem 15:00 hod. ještě nepozoroval žádné nesrovnalosti. V 15:30 hod. však kolemjdoucí dřevaři upozornili na asi 2

cm velký pramínek unikající z tělesa hráze. Hrázný podle pokynů stavbyvedoucího E. Gebauera otevíral výpustní uzávěr na plný výkon. Rozsah poškození ovšem dovolil otevření pouze na tři čtvrtiny, poté musela obsluha utéci.

V 16:00 hod. došlo na obecní poštovní úřad varování pro majitelé jezů a náhonů o tom, že poteče více vody. Až o čtvrt hodiny později do obce pod hrází přišlo hlášení „Alarmujte hasiče, hráz se protrhla!“. Mezitím se na hrázi propadla návodní dlažba až ke dnu a posléze se zřítil vzniknuvší most z koruny hráze do vody rvoucí se ven. Jako první byla zasažena panská vila i s přilehlou pilou. Vodní masa brala cestou stromy, balvany i dřevo z pily a razila si cestu k obci, k jejímuž zasažení došlo během několika minut.



Obrázek 2. – Znázornění polohy bývalé hráze [19]

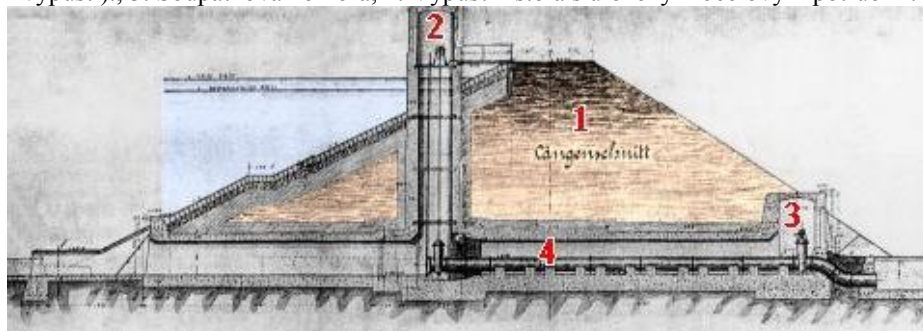
Druhého dne přivolaný zdravotnický oddíl vyhledával přeživší a odklízěl oběti do márnice. Na místo tragédie byl povolán oddíl ženistů. Dvě stovky mužů z maďarského pěšího pluku odstraňoval trosky a stavěl mosty.

Z pocitu odpovědnosti jeden ze stavebních dozorců spáchal sebevraždu. Soudní spor trval celých patnáct let, kdy okresní soud v Tanvaldě zrušil obžalobu proti A.Klammtovi a E. Gebauerovi.

tabulka 1. – Technické parametry přehrady Bílá Desná

Zahájení stavby	17.12.1912
Dokončení stavby	18.11.1915
Datum protržení	18.9.1916
Délka hráze v koruně	172,8 m
Šířka hráze v koruně	5,2 m
Šířka v patě hráze	54 m
Objem nádrže	400 000 m ³
Kóta koruny hráze	820,5 m.n.m
Kóta dna nádrže	806,34 m.n.m
Kóta maximální hladiny	818,9 m.n.m.
Kóta hrany přelivu u štoly	818,2 m.n.m
Kóta hrany bočního přelivu	818,6 m.n.m
Náklady na stavbu	484 000 korun

1. Těleso hráze vyplněné hutněnou zeminou, 2. Šoupátková věž (technicky: manipulační věž základnové výpusti), 3. Šoupátková komora, 4. Výpustní štola s uloženým ocelovým potrubím.



Obrázek 3 – Příčný řez hrází přehrady Bílá Desná [19]

Příčiny protržení

Příčinou protržení bylo zjištěno nerovnoměrné sedání tělesa hráze a výpustní štoly s šoupátkovou věží. Výpustní štola byla nesprávně uložena na betonovém roštu a tudíž na rozdíl od tělesa sypané hráze vůbec nesesadala. Došlo tedy k „rozlomení“ těla hráze v místě nad výpustní štolou a pravděpodobně tady voda rozrušovala tělo hráze. Chybný už se tedy ukázal projekt hráze a také technologie výstavby, kdy zemina tělesa hráze měla být hutněna dokonaleji a po menších vrstvách. Také sklon byl shledán jako příliš strmý a těsnění pláště nedostatečné. Dodatečné výpočty také prokázaly že kapacita přepadů byla poddimenzována a už při padesátileté vodě by došlo k přelití koruny hráze. Katastrofa na Bílé Desné nadlouho poznamenala vývoj sypaných zemních hrází v celé Evropě [19].

Vajont, Itálie (1963)

Přehrada Vajont byla dokončena roku 1961. Leží severně od Benátek při ústí říčky Vajont do Piavy. S 228 m byla svého času jedna z nejvyšších na světě (obr.č.4). Dva roky po dokončení 9. října 1963 se do přehrady utrhla část hory Monte Toc ležící nad přehradou. Sesuv měl objem cca 270 milionů m^3 , což zapříčinilo, že cca 100 mil. m^3 vody na sebe vzalo podobu 100 m vysoké vlny, která se převalila přes hráz a zničila městečko Langarone (obr.č.5) ležící v údolí pod hrází. Zničeny byly i vesnice položené nízko nad přehradou. Po katastrofě zůstalo 2117 obětí na životech.



Obrázek 4 – Fotografie hráze přehrady Vajont [15]

Přehradní hráz zůstala relativně nepoškozena, zasypána a vypuštěna stojí dodnes. Také vodní elektrárna stále produkuje elektřinu. Geologové tuto katastrofu označují jako jednu z mála zaznamenaných megatsunami na zemském povrchu. Z vyhodnocení šetření katastrofy vyplývá nedostatečná pozornost věnovaná geologické situaci sesuvu, také selhalo varování obyvatelstva pod hrází. Událost měla zásadní význam na sesuvná území v okolí vodních děl a samozřejmě se stal pečlivý monitoring a varovací systémy napojené přímo na čidla umístěná v sesuvných územích.



Obrázek 5 – Ilustrační obrázek zničeného městečka Langarone [15]

Bangiao, Čína (1975)

Asi největší katastrofa spojená se selháním přehrad nastala 8. srpna 1975 v čínské provincii Che - nan (obr.č.7). Přehrada Bangiao a dalších asi 60 přehrad zkolabovaly při velkých povodních, které následovaly po tajfunu Nina. Při záplavách zemřelo 26 000 lidí na přímé následky, na následné epidemie a hladomor dalších 145 000 lidí, celkově bylo postiženo více než 11 miliónů obyvatel.

Přehrada Bangiao byla postavena v padesátých letech na řece Žu. Jako hlavní plnila protipovodňovou funkci. Objem nádrže činil 492 mil. m³ a dalších 375 mil. m³ sloužilo jako zásobní prostor pro případ povodně. Hráz byla vysoká 118 m a jednalo se o jednu z tzv. „železných přehrad“, budovanou s pomocí ruských stavitelů.



Obrázek 6 – Ilustrační obrázek protržené hráze přehrady Banqiao [16]

Přehrada byla projektována na Q_{1000} , tedy na srážky 306 mm/den. V srpnu 1975 však přišla voda dvoutisíciletá a rekordní srážky dosahovaly 190 mm/hod. a denní srážkové úhrny činily 1026 mm za den. Prvotní žádosti o otevření přehrady byly zamítnuty z důvodu záplav v oblastech pod přehradou. Zpráva o povolení odpouštění z přehrady 7. srpna kvůli poruše spojení nedorazila k obsluze nádrže. Jako první na možnost protržení varovala jednotka 34450 čínské lidové armády, která byla nasazena na přehradu 7. srpna v 19:30 hodin. 8. srpna ve 12:30 hod. zkolabovala menší přehrada Š'-man-tchan. Stalo se tak deset minut poté co 34450 zaslala telegrafem návrh na zničení přehrady leteckým útokem. O půl hodiny později v 13:00 se voda přelila přes hrázi přehrady, ta nápor nevydržela a protrhla se (obr.č.6). To způsobilo selhání dalších asi 60 přehrad na řece. Přítok do přehrady byl 13 000 m³ a odtok 78 800 m³, v časovém úseku šesti hodin se vytvořila masa vody o váze 701 miliónů tun, následně na všech přehradách celkem 15,738 miliard tun vody. Vzniklá záplavová vlna široká 10 km a vysoká 3-7 m se šířila rychlostí 50km/h. Totálně zničila oblast 55km dlouhou a 15 km širokou a vytvořila jezera o celkové ploše 12 000km².

Jako zhoršující okolnosti se ukázaly skoro neprovedená evakuace z důvodu nedostatečné komunikace a špatného počasí. Nefungovaly např. telegrafy, nebyly správně pochopeny signální světlice vystřelené jednotkou 34450, telefony zde byly vzácností a lidé kteří měli zprávu předat nedokázaly záplavě uniknout. Navíc nikdo nepředpokládal, že by se mohly „železné přehrady“ protrhnout. Po katastrofě nefungovaly správně záchranné a likvidační práce což zapříčinilo dalších mnoho obětí. Po povodních byl uspořádán summit v Čeng - cou, kde byly zrevidovány postupy při stavbě a kontrole přehrad. Mnohé z protržených přehrad

byly obnoveny, včetně Bangiao a Š'-man-tchan. A jedním z výsledků revize je i postup při stavbě přehrady Tři soutěsky.



Obrázek 7 – Lokace přehrady Bangiao [16]

Shrnutí:

Pokud se zamyslíme nad těmito událostmi z minulosti vidíme různé příčiny jednotlivých katastrof. U přehrady Bílá Desná to byla lidská chyba v podobě špatné konstrukce hráze a technologie výstavby, u Vajontu pak závažné podcenění situace týkající se sesuvných území a chybějící varovné mechanizmy. Katastrofy spojené se záplavami v Číně nám pak ukazují sílu přírody a dávají nám tušit, že vždy může nastat situace která bude nad síly vodního díla a my pak musíme být připraveni čelit těmto hrozbám. Ochrana obyvatelstva pod vodními díly nám tudíž nabývá na významu a my musíme mít snahu jí stále rozvíjet a zdokonalovat.

6 Přehrada Šance

Tato kapitola je věnována vodnímu dílu Šance (obr.č.8), nastiňuje jeho historii a využití. Obsahuje informace o všech částech VD a objasňuje hydrologickou situaci v lokalitě přehrady. Je zde popsána manipulace s průtoky v období velkých vod, samotné zajištění bezpečnosti přehrady a funkce hygienických ochranných pásem v okolí vodní nádrže. Závěr kapitoly je věnován sesuvným územím v okolí vodní nádrže, které v otázce bezpečnosti vodního díla představují významný faktor. Oblasti zajištění bezpečnosti hráze, hygienických pásem a sesuvných území jsou zde zhodnoceny společně s návrhem možných opatření.

6.1 Obecný popis

Vodní dílo šance bylo vybudováno v letech 1964 – 1969 na území obce Staré Hamry, které byly z větší části zatopeny. Původní záměr využití, ochrana před povodněmi, této údolní nádrže byl doplněn o zásobování obyvatelstva a rozvíjejícího se průmyslu na Ostravsku pitnou vodou.



Obrázek 8 – Fotografie VD Šance [11]

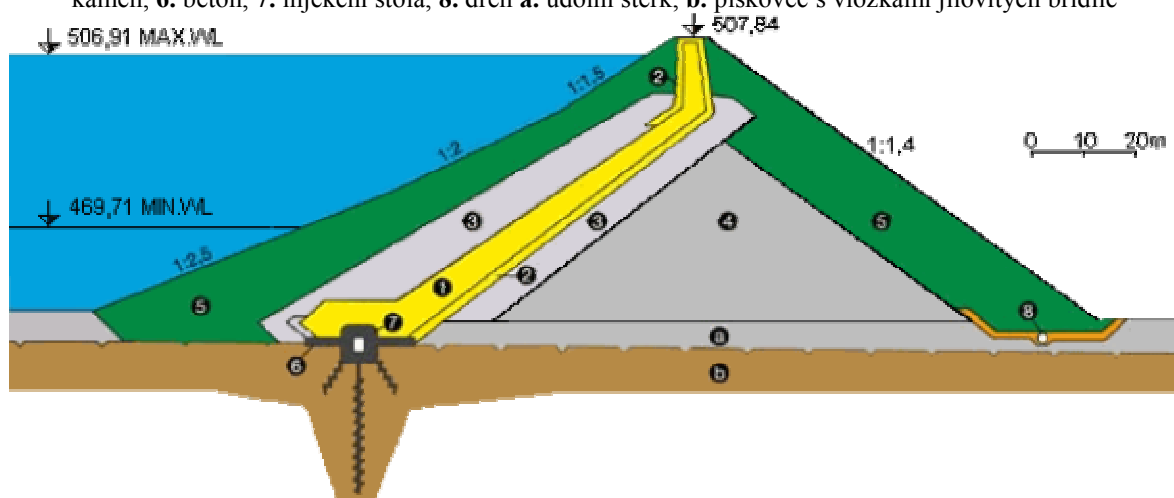
Vodní dílo je dnes provozováno za účelem zejména zásobování obyvatelstva pitnou vodou a ochrany před povodněmi, dále pak nadlepšování průtoků v řece Ostravici, kompenzační nadlepšování pro průmysl a energetické využití průtoků vypouštěných do toku pod hrází. V okolí nádrže byla k zajištění potřebné jakosti a zdravotní nezávadnosti vody, stanovena hygienická ochranná pásma. Sypaná kamenitá hráz (ve své době nejvyšší v republice) se šikmým těsnicím jílovým jádrem má celkový objem 1 340 000 m³. Podloží hráze je utěsněno

jednořadou injekční clonou do hloubky až 90m.

tabulka 2. – Základní technické údaje

Povodí nádrže	146,4 km ²
Dálka hráze v koruně	342,0 m
Max. výška hráze	65,0 m
Celkový objem nádrže	61,8 mil.m ³
Délka záplavy	7,6 km
Šířka záplavy	0,6 km
Zatopená plocha	337ha
Zaručený odtok	2,3 m ³ /s

1. Hliněné těsnící jádro, 2.filtr, 3. štěrk, 4. štěrk a sutě s netříděným lomovým kamenem, 5. drcený lomový kámen, 6. beton, 7. injekční štola, 8. dren a. údolní štěrk, b. pískovec s vložkami jílovitých břidlic



Obrázek 9 – Příčný řez hrází VD Šance [11]

Technický popis přehrady:

Vodní dílo se skládá z několika objektů, kterými jsou hráz, vtokový objekt (obr. č.10) a výtokový objekt (obr.č.10). Hráz je sypaná kamenitá a je v ní použito jílovité těsnící jádro. Ke zpevnění a zajištění stability hráze byla provedena injektáž až do hloubky 90m jak již bylo zmíněno výše. V sedmdesátých letech docházelo k doinjektování některých částí hráze z důvodu lepšího utěsnění. V hrázi se nachází dvě štol, injekční a odvodňovací, které zůstaly zachovány z doby výstavby přehrad. V těchto štolách se provádí měření sloužící ke kontrole a zajištění bezpečnosti hráze. Mezi hlavní sledované prvky patří měření průsaků ve všech částech hráze a měření tlaků a vztlaků působících na hráz z jednotlivých stran. V prostoru pod hrází se nachází systémy k určení hladiny podzemní vody z důvodu zaznamenání případných průsaků pod tělesem hráze. Další částí je vtokový objekt. Ten má podobu věže na dvou dutých betonových pilířích, které slouží jako vtoková místa. Jeden slouží jako přívod do vodovodní štol a druhý do obtokové štol. Tyto štol mají šířku 2000 resp. 3000 mm. a vedou pod hrází do výtokového objektu. Etáže vodovodní štol se nachází ve třech různých

úrovních z důvodů odběru pitné vody v závislosti na její kvalitě v určitých hloubkách (tab.č.7). Obě tyto štoly je možno uzavřít hradícím segmentem a provádět nezbytné servisní a manipulační úkony. Jako poslední část zde máme výtokový objekt v němž se nachází vyústění již zmíněných štol do rozstřikovacích uzávěrů, vyústění bezpečnostního přepadu (tab.č.6) a malá vodní elektrárna o dvou turbínách s celkovým výkonem cca 1MW.



Obrázek 10. – Pohledy z hráze: Vtokový, resp. Výtokový objekt

Provoz Vodního díla:

Je řešen platným manipulačním řádem z hlediska manipulace s vodou a provozním řádem týkajícím se technické údržby VD. Manipulace za velkých vod je řešena níže. Na přehradě je obsluha zajištěna zaměstnanci povodí Odry. V rámci kontroly přítoků jsou instalovány průtokoměry u tří hlavních přítoků (Ostravice, Řečice, Velký potok). Dálkový přenos hodnot přítoku k obsluze VD resp. do velínu VHD je řešen jen od Ostravice. U zbylých dvou je možnost pouze ručního odečtu. Celkový přítok je řešen odečtem vodní hladiny v závislosti na odtoku z nádrže za určitý časový úsek a je stanoven automaticky pomocí výpočetní techniky.

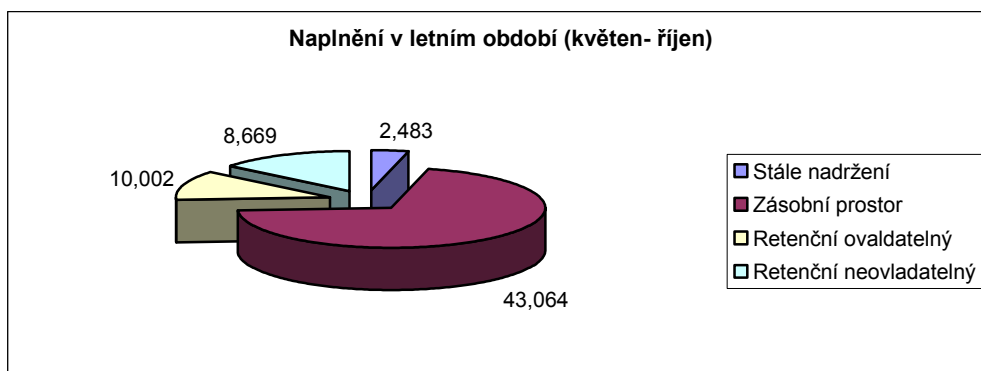
V rámci kontroly situace VD probíhají každý den měření skládající se z určení:

- Kóty hladiny,
- Hodnoty odtoku z nádrže,
- Objemu vodárenského odběru,
- Měření srážek,
- Výšky sněhové pokrývky,
- Vodní hodnoty sněhu,
- Tloušťky ledu,
- Led kód,
- Teploty vzduchu, vody v nádrži a vody pod nádrží,
- Poznámky o počasí.

Objemové parametry:

tabulka 3. – Naplnění v letním období [3]

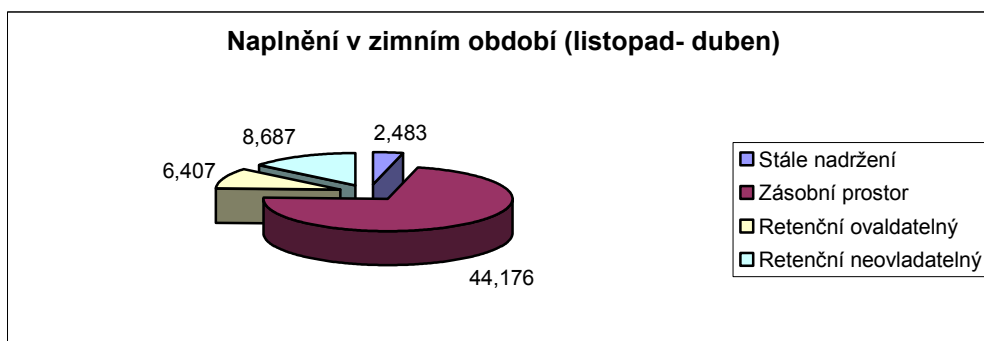
Letní období (květen- říjen)	Kóta [m.n.m.] MIN.- MAX.	Zatopená plocha [mil.m ²]	Objem [mil.m ³]
Stálé zadržení	444,61- 469,71	0,000- 0,375	0,000- 2,483
Zásobní prostor	469,71- 501,61	0,375- 2,759	2,483- 45,547
Retenční ovladatelný	501,61- 504,20	2,759- 3,047	45,547- 53,066
Retenční neovladatelný	504,20- 506,91	3,047- 3,367	53,066- 61,753



Obrázek 11. – Grafické znázornění naplnění [mil.m³] v zimním období

Obrázek 12. – Naplnění v zimním období [3]

Zimní období (listopad- duben)	Kóta [m.n.m.] MIN.- MAX.	Zatopená plocha [mil.m ²]	Objem [mil.m ³]
Stálé zadržení	444,61- 469,71	0,000- 0,375	0,000- 2,483
Zásobní prostor	469,71- 502,01	0,375- 2,804	2,483- 46,659
Retenční ovladatelný	502,01- 504,20	2,804- 3,047	46,659- 53,066
Retenční neovladatelný	504,20- 506,91	3,047- 3,367	53,066- 61,753



Obrázek 13. – Grafické znázornění naplnění [mil.m³] v letním období

Těleso hráze (obr.č.14):**tabulka 4. - Parametry tělesa hráze [3]**

Délka koruny hráze	342,25 m
Šířka koruny hráze	6,00 m
Šířka hráze v patě	215,00 m
Nejnižší místo v údolí	451,11 m.n.m.
Kóta koruny hráze	508,11 – 507,89 m.n.m.
Vrch těsnícího jádra	507,11 m.n.m.

**Obrázek 14 – Foto návodní, resp. vzdušní strany hráze VD Šance****Další technické parametry:****tabulka 5. - Výškové údaje jednotlivých technologických částí [3]**

Kóta osy vtoku obtokové štoly	452,61 m.n.m.
Kapacita obtokové štoly při kótě 506,91 m n.m.	70 m ³ /s
DN obtokové štoly	3000 mm
DN spodní výpusti obtokové štoly (rozstřikovací uzávěr)	2000 mm
Délka obtokové štoly	301 m
Kóta osy vtoku vodovodní štoly	452,21 m.n.m.
Max. kapacita při hladině 506,91 m n.m.	42,60 m ³ /s
DN vodovodní štoly	2200 mm
DN spodní výpusti vodovodní (rozstřikovací uzávěr)	1600 mm
Délka vodovodní štoly	327,00 m

tabulka 6. - Parametry přelivu [3]

Délka přelivné hrany	16,50 m
Kapacita přelivu při hladině 507,54 m.n.m.	140 m ³ /s
Kóta koruny přelivu	504,20 m.n.m.

tabulka 7. - Kóty etáží jednotlivých štol [3]

Kóty etáží z vodovodní štoly	464,61, 474,61, 484,61 m.n.m.
Kóty etáží z obtokové štoly	470,21, 492,11 m.n.m.



Obrázek 15. - Pohledy na výtokový objekt a vstup do injekční štolý

6.2 Hydrologické údaje okolí lokace VD

VD Šance je součástí povodí Odry v okrese Frýdek- Místek na řece Ostravici. Toto povodí je známé vysokým kolísáním průtoku (poměr mezi min.a max. povodňovým průtokem je u Ostravice- Šance 1:6038). Oblast se vyznačuje nejvyššími srážkami a odtoky na území ČR (průměrné roční srážky 837 mm, pro Lysou horu pak 1537 mm). Charakteristickými jsou rychle nastupující povodně a nízké průtoky v obdobích sucha. Zde se přímo dostáváme k jedné z funkcí Šancí a to narovnávání průtoku pod přehradou. Převládající jsou letní povodně. Při povodních v roce 1997, ve dnech 4.7.- 8-7. spadlo na Lysé hoře 585 mm a na VD Šance 616 mm což logicky vyvolalo následné povodňové vlny daného rozsahu. Běžné letní povodně probíhají na řece Ostravici a jejich přítocích obvykle ve 3- 5 dnech s několika vrcholy. Špičky mají pouze několik hodin. Pro zajímavost, největší povodní byla povodeň z roku 1880, při které jsou uváděna průtočná množství 1570 m³/s pro Frýdek- Místek. Další u kterých se průtoky blížily Q100 proběhly v letech 1902,1903,1940. Dne 9.7.1997 kulminoval Ostravice u F- M při 568 cm. Srážky 5.- 9.7. v povodí Ostravice dosáhly v denních úhrnech Lysá hora 234 mm/den, Šance 230 mm/den. Průtoky Ostravice pod Šancemi pak v této době činily 230 m³/s [3].

6.3 Manipulace za velkých vod

Je řešena platným manipulačním řádem. Jelikož je přehrada součástí VDS (obr.č.15) Povodí Odry musí se obsluha VD řídit pokyny VHD. On-line propojením obou stanovišť je zjednodušena komunikace mezi jednotlivými odpovědnými osobami.

tabulka 8. - Základní hodnoty pro určování SPA

Tok	Profil	SPA (cm)			SPA (m ³ /s)			Povodňový průtok Qn [m ³ /s]					Plocha [km ²]	Q [m ³ /s]
		I.	II.	III.	I.	II.	III.	Q1	Q2	Q10	Q50	Q100		
Ostravice	Šance p.př.	190	220	245	30	50	70	55	124	161	262	313	146	3,23

Manipulace s hladinou a odtokem v přehradě.

Dostoupí-li hladina v nádrži kóty hladiny zásobního prostoru, tj. 501,61 nebo 502,01 m.n.m., řídí se velikost odtoku z nádrže spodními výpustěmi v závislosti na přítoku do nádrže a to tak, že odtok je roven přítoku až do hodnoty 70 m³/s. Při dalším stoupání přítoku do nádrže je odtok z nádrže udržován na hodnotě 70 m³/s (po dosažení úrovně bezpečnostního přelivu – kóty 504,20 m.n.m. – postupným uzavíráním spodních výpustí) a plní se ochranný prostor nádrže [3].

V případě, že na vzestupné větvi povodňové vlny je dosažena kóta hladiny v nádrži 505,00 m.n.m., je nutno odtok z nádrže zvýšit na 110 m³/s. Při dosažení kóty hladiny v nádrži 505,60 m n.m. je nutno zvýšit odtok z nádrže tak, aby pokud možno hladina v nádrži již dále nestoupala [3].

tabulka 9. - SPA pro VD Šance

Stupně povodňové aktivity pro vodní dílo Šance						
SPA	I.		II.	III.	Maximální retenční hladina [m.n.m.]	Vrchní těsnění [m.n.m.]
	Přítok [m³/s]	Hladina [m.n.m.]				
Šance	15	Léto - 501,80 Zima - 502.20	503,10	504,20	506,91	507,11

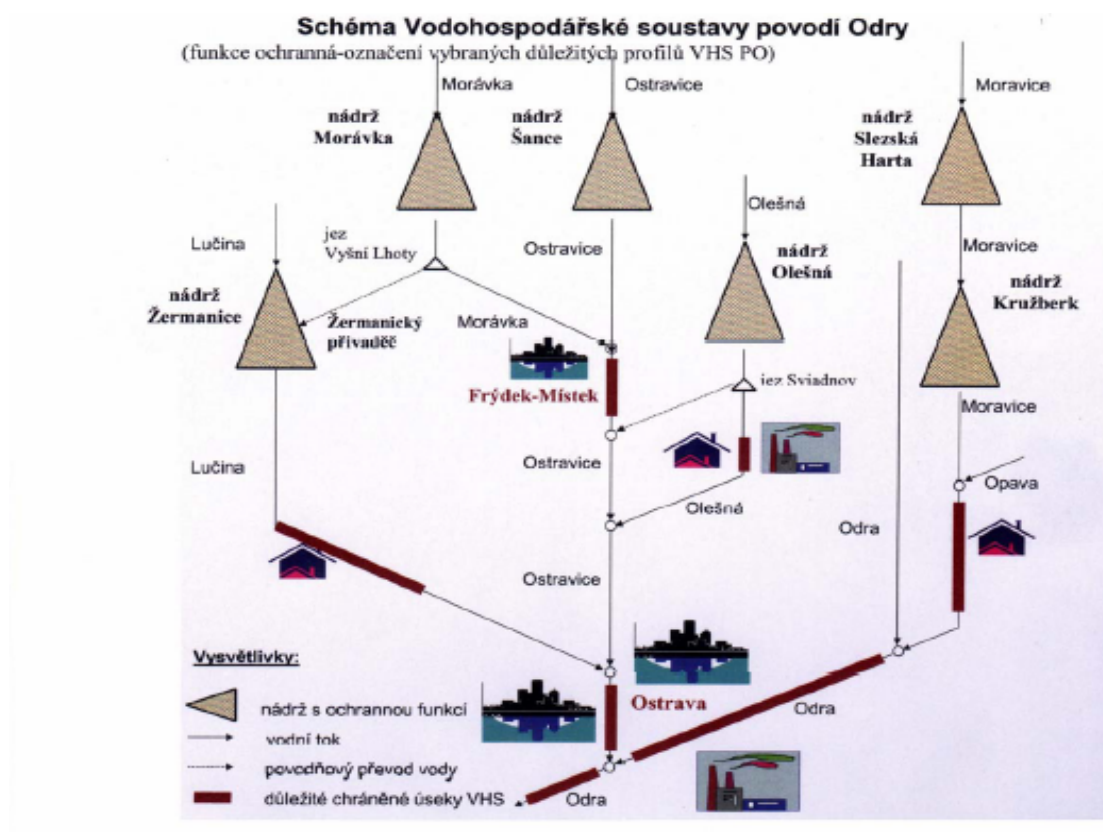
Po následném poklesu přítoku a v případě, že odtok je větší nebo roven hodnotě 110 m³/s, je nutno zachovat dosažené otevření spodních výpustí, v případě, že by odtok z nádrže klesal pod 110 m³/s, je nutno tuto hodnotu otevíráním spodních výpustí udržet, a to až do poklesu hladiny v nádrži na kótu 505,00 m n.m [3].

Po poklesu hladiny na kótu 505,00 m n.m. se odtok z nádrže snižuje (postupným uzavíráním spodních výpustí, ale tak, aby nedošlo ke stoupání hladiny) na hodnotu 70 m³/s. Pod kótou 505,00 m n.m. je ochranný prostor nádrže prázdněn setrvalým odtokem 70 m³/s (zajišťováno postupným otevíráním spodních výpustí) až do poklesu hladiny na kótu zásobního prostoru nádrže [3].

V případě, že na poklesové větvi povodňové vlny je dosažena kóta hladiny v nádrži 506,10 m.n.m. je nutno zvýšit odtok z nádrže otevřením spodních výpustí tak, aby pokud možno hladina v nádrži již dále nestoupala [3].

V případě, že odtok je větší nebo roven hodnotě 70 m³/s, je nutno zachovat dosažené otevření spodních výpustí, v případě, že by odtok z nádrže klesal pod 70 m³/s, je nutno tuto hodnotu

otevíráním spodních výpustí udržet, a to až do poklesu hladiny v nádrži na kótu zásobního prostoru nádrže. Odtok považujeme za neškodný na hodnotě 70 m³/s [3].



Obrázek 16 – Schéma vodohospodářské soustavy povodí Odry [11]

6.4 Ochranná pásma vodního zdroje

Ochranná pásma (OP) hygienické ochrany vodárenských zdrojů nám slouží k zajištění vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti vody zpracovávané na vodu pitnou. Samotná OP se dle zákona dělí na dvě úrovně. OP I. stupně slouží k ochraně vodního zdroje v bezprostředním okolí jímacího nebo odběrného zařízení. Na území I. pásma hygienické ochrany platí zákaz vstupu nepovolaným osobám (obr.16) a porušení je klasifikováno dle zákona jako trestný čin.



Obrázek 17 – Foto zákazové tabule ohraničující ochranné pásmo I. stupně

OP II. úrovně se stanoví vně ochranného pásma I. stupně a může být tvořeno jedním souvislým, nebo více od sebe oddělenými územími v rámci hydrologického povodí (resp. rajónu). Pro vodní nádrž Šance jsou stanoveny ochranná pásma I. a II. úrovně vyhláškou krajského úřadu MSK. V případě OP I. stupně je stanoveno do vzdálenosti 100m od hladiny maximálního vzduší. Tato oblast je převážně tvořena lesním porostem, zvláštní pozornost je věnována silniční komunikaci č. 56 jdoucí kolem levého břehu nádrže. Hygienická pásma II. stupně se nacházejí na území obcí Staré Hamry, Bílá a dalším území nad přehradou směrem proti proudu všech přítoků. V těchto lokalitách platila stavební uzávěra, ta však byla částečně povolena v souvislosti s rekonstrukčními pracemi. Na chráněném území je přísně dohlíženo hlavně na odpadové hospodářství v obydlených lokalitách a těžbu dřeva, která je jedinou hospodářskou činností v blízkosti vodní nádrže. Ochranné pásmo I. stupně není chráněno zábranami sloužícími k zamezení přístupu osob a je tudíž relativně zranitelné. Jedinou kontrolou jsou občasné pochůzky na březích, nebo kontroly z lodě. Samotné obhospodařování a kontrola břehů v rámci ochrany vodárenského zdroje je jeden z úkolů obsluhy VD.

Pokud se zaměříme na možná rizika vycházejí nám buď vznik nehody a následné znečištění, nebo úmyslná kontaminace. Nehodu lze spojovat hlavně s přílehlou komunikací č.56 a možností dopravní nehody. Úmyslnou kontaminaci můžeme vnímat jako akt terorismu nebo vandalství. Bohužel zabezpečení vodní nádrže je v tomto ohledu zranitelné a zvýšení těchto opatření je neproveditelné a bylo by nepřiměřeně nákladné. Tudíž jako kontrolní mechanismus nám slouží pravidelné testování a kontrola zdravotní nezávadnosti vody. V případě odstavení nádrže Šance z důvodu kontaminace nebo technické poruchy je zpracován pro MSK příslušný plán podle kterého by se postupovalo.

6.5 Sesuvná území v okolí nádrže

V okolí vodní nádrže se nachází dvě sesuvná území. Jedním je sesuv Řečice a druhým sesuv Kamenolom. Hlavní rizika sebou přináší hlavně prvně jmenovaný a již několikrát se zapříčinil o zvýšený zájem z pohledu možného ohrožení obyvatelstva samotnou přehradou.

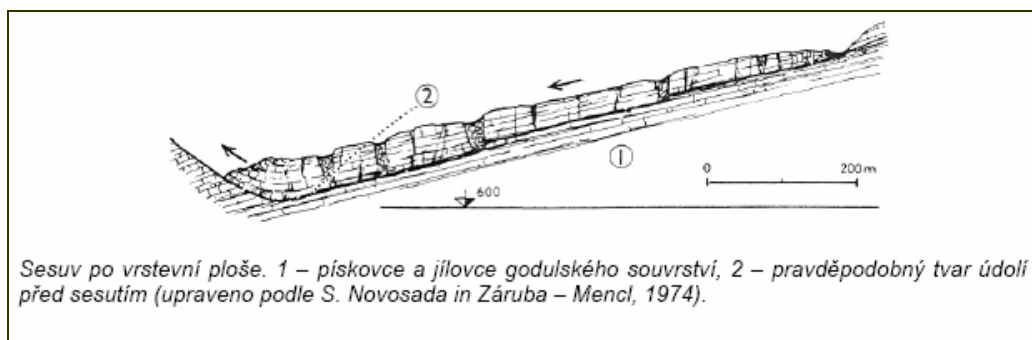
6.5.1 Sesuv Řečice

Jedná se o jeden z největších a nejznámějších sesuvů na území ČR. Sesuvná oblast se nachází v jižním svahu bočního údolí vodní nádrže. „Masarykovo“ údolí bylo vytvořeno pravostranným přítokem potoka Řečice a po napuštění nádrže v r. 1969 z části zatopeno [6].

K sesouvání dochází především v důsledku sycení vrstev vodou z nádrže. Vrstvy jsou na jižním svahu nepříznivě ukloněny po svahu směrem do údolí, zatímco na protější stráni

zapadají do svahu a ke vzniku sesuvů nedochází [6].

Na základě klasifikace sesuvů jde o sesuv po predisponovaných smykových plochách, jimiž jsou v tomto případě vrstevní plochy paleogenních pískovců a jílovců godulského souvrství slezské jednotky vnější skupiny příkrovů flyšových Karpat (obr.č.17) [6].



Obrázek 18 – Znázornění složení sesuvu Řečice [6]

Stabilitní problémy přetrvávají již od počátku 70. let, kdy byla nádrž Šance uvedena do provozu. Intenzita svahových pohybů se odvíjí v závislosti na dešťových srážkách a úrovni hladiny v nádrži. Z hlediska kritických stavů byla situace napjatá zejména po povodních v r. 1997. V současné době se rychlost sesouvání pohybuje v řádu mm za den. Celkový objem sesuvu činí cca 7 mil. m³ [6]

Situace při povodni v roce 1997

Intenzita srážek dne 6.7.97 cca od 10:00 byla taková, že hladina p.v. ve střední části sesuvu během šestnácti hodin - do 7.7.97 02:00 - vystoupila o cca 3.5 m a rychlost sesuvu se s malým zpožděním zvýšila z hodnoty méně než 1 mm/den na 37 mm/den [5].

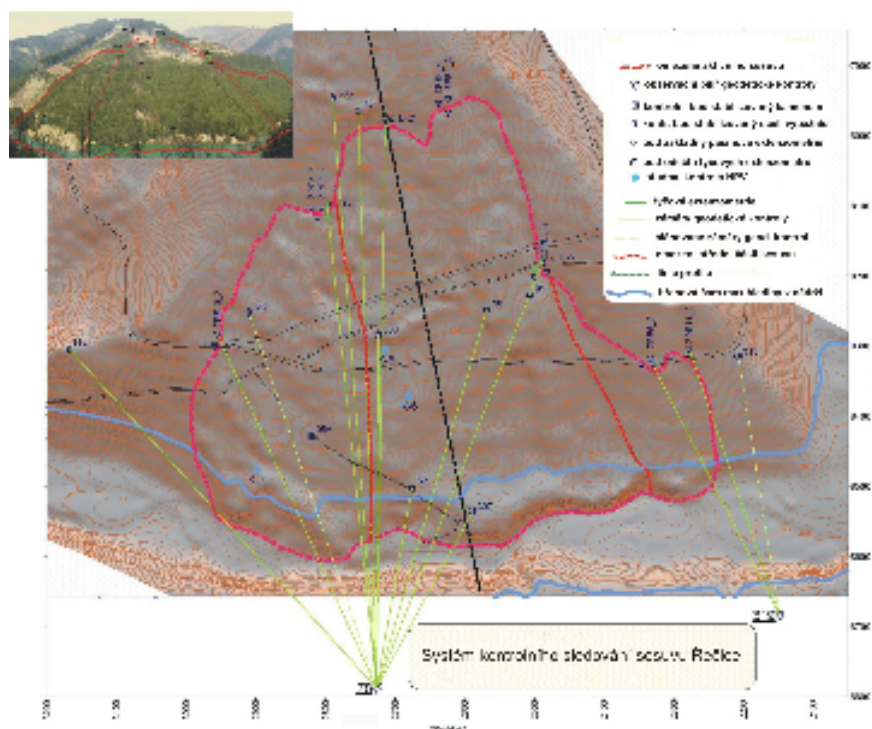
Druhá vlna srážek od 8.7.97 0:00 nedosáhla již obdobné trvalé intenzity jako 6.7., avšak nástup hladiny p.v. byl v dopoledních hodinách 8.7. ještě rychlejší než 6.7.97, potom však, jako důsledek výrazného kolísání intenzity srážek, se zvyšování hladiny v sesuvu zpomalilo a dosažená maxima jak hladiny p.v. tak i rychlosti nedosáhla hodnot ze 7.7.97 [5].

Celkový pohyb za 4 dny od 6.7.97 0.00 do 10.7.97 0:00 dosáhl téměř přesně 40 mm a průměrná rychlost tedy 10 mm/den. Během této krátké dráhy však dvakrát došlo k výraznému zvýšení rychlosti na 37 mm/den a 25 mm/den a to v prvním případě velmi rychle, během 12 hodin [5].

Zhodnocení situace

Ze získaných zkušeností vyplývá, že zrychlení svahového pohybu až k limitu, kdy nelze vyloučit náhlý přechod do katastrofálně rychlého pohybu, může proběhnout v konkrétním případě sesuvu Řečice podstatně rychleji, než jsme na základě předchozích poznatků

odhadovali. Dosavadní rozsah a stupeň automatizace kontrolního sledování - zaznamenaná data podrobně dokumentují průběh pohybu a hlavních faktorů, avšak jsou uložena v paměti zásobníku dat v terénu, který je v extrémních podmínkách (intenzivního deště, za tmy), velmi obtížně operativně přístupný, tudíž neumožňuje splnění hlavního cíle kontrolního sledování sesuvu Řečice, t.j. včasné varování lidí, potenciálně ohrožených při katastroficky rychlém pohybu sesuvu [5].



Obrázek 19 – Ilustrační grafické znázornění instrumentace sesuvu Řečice [5]

6.5.2 Sesuv kamenolom

Nachází se na levém břehu nádrže a sloužil jako zdroj kamene pro stavbu hráze. Jeho objemové vlastnosti nedosahují hodnot sesuvu Řečice. Z měření která probíhala v letech 1994- 1998 bylo stanoveno, že za 15 let dosáhl posun celkem 525 mm. Ke zrychlení dochází zpravidla v zimním období a nemá souvislost s nástupem hladiny v nádrži. Pohyb sesuvu má dlouhodobě charakter tzv. primárního- tlumeného creepu, oživovaného periodicky působením zatím neověřeného faktoru- podzemní led, kondenzovaná voda, snížení hladiny v nádrži?

Z průběhu posunů při povodních v letech 1996 a 1997 lze usoudit, že nehrozí nebezpečí zrychlení pohybu současně se sesuvem Řečice, taky indikujeme velmi malou pravděpodobnost pohybu velkých bloků hornin (rozměry přes 10m) z čela sesuvu. Nemůžeme však vyloučit padání menších bloků pískovců jako důsledek pomalého vysouvání čela sesuvu- bývalé lomové stěny do nádrže.

6.5.3 Zabezpečení

Je provedeno pomocí měření a pozorování na jednotlivých svažných územích. Mezi dané kontrolní metody (obr.č.18) patří:

- Sledování pohybů na odlučných trhlinách,
- Sledování hladiny podzemní vody pomocí pozorovacích studen,
- Kontrolní délková geodetická měření z protějšího svahu,
- Výšková a směrová geodetická měření,
- Sledování srážek v údolí Řečice pomocí srážkoměru,

Sesuv Řečice je bezesporu ovlivňován hladinou vody v nádrži, proto i ona samotná je jedním z hlavních sledovaných faktorů vztahujícímu se na chování svahu. Při kótě hladiny 504,61 m.n.m je nutno zahájit přípravné práce k zajištění evakuace obyvatelstva pod přehradou. Při hladině 505,61 je už dán pokyn k evakuaci obyvatelstva s tím dodatkem, že se přihlíží k aktuálnímu vývoji srážkové činnosti. Z hlediska aktivní ochrany by zajisté stálo za zvážení umístění kontrolních zařízení umožňující včasnou detekci, blížícího se katastrofálního sesuvu, přímo obsluze VD a VHD a dotčeným orgánům a napojených přímo na koncové prvky varování.

Za zdůraznění stojí fakt, že případný katastrofický sesuv se dá předpokládat právě v momentě úplného zaplnění nádrže. Právě závažnost kombinace těchto faktorů musí zvyšovat naši ostražitost směrem k sesuvným územím, hlavně tedy Řečici.

7 Systém krizového řízení a ochrany obyvatelstva

Samotná ochrana obyvatelstva pod VD Šance je řešena v následující kapitole. Je zde popsána situace spojená s případným vznikem jevu, kdy se přehrada stane ohrožujícím prvkem pro obyvatelstvo. Tímto jevem je pro nás zvláštní povodeň vzniknuvší z jednoho ze tří výše zmíněných důvodů. V jednotlivých částech kapitoly je popsán samotný průběh ZP, včetně zasažených objektů a subjektů a následné zapojení příslušných bezpečnostních složek a krizových řídicích orgánů (příloha č.3). Důležitou částí kapitoly je rozebrání základních činností OO (varování, vyrozumění, evakuace a zajištění nouzového přežití), jejich zhodnocení a následné navržení efektivnějších a výkonnějších opatření.

7.1 *Jednotlivé části týkající se nastalé mimořádné události*

7.1.1 Charakteristika krizové situace při vzniku zvláštní povodně

Ke krizové situaci (poruše přehradní hráze) může dojít při vysokém naplnění nádrže za extrémní povodně s kulminací přítoku na úrovni $640 \text{ m}^3/\text{s}$ a objemem povodňové vlny 45 mil. m^3 . Dojde k takovému naplnění nádrže až začne paprsek vody přepadat přes vlnolam. Přepadající proud vody začne erodovat vzdušní svah hráze a začne postupné otevírání průrvy do hloubky a šířky. V okamžiku, kdy průrva dosáhne návodní strany hráze dojde k prudkému nárůstu průtoku a volnému výtoku vody až do vyprázdnění nádrže. Při tomto scénáři bude činit maximální odtok $32\,000 \text{ m}^3/\text{s}$ a objem průlomové vlny bude činit přibližně 100 mil. m^3 vody. Doba vzestupné větve průlomové vlny činí cca 0,25 hod (vzestup na průtok $32\,000 \text{ m}^3/\text{s}$) a celková doba zvláštní povodně činí cca 25 hodin (pokles na průtok Q_{100}) [2].

Kombinace účinků povodně a uvolnění sesuvu Řečice nezhoršuje situaci na hrázi v porovnání s účinky samotné povodně. I při přelévající se hrázi nezpůsobí krátkodobá vlna vyvolaná sesuvem nastartování mechanismu protržení, dojde pouze k poškození vzdušního svahu hráze (odnesení přibližně $11\,000 \text{ m}^3$ násypu) [2].

Průlomová vlna bude postupovat údolím Ostravice a Odry. Čelo průlomové vlny bude zpočátku vysoké přes 20 metrů a vlna bude ničit vše, co jí přijde do cesty. Při jejím postupu bude docházet k vytvoření řady zátarasů, zejména přes příčné překážky, k nahromadění vody před překážkou a k dílčím průlomovým vlnám. Na zasaženém území vzniknou katastrofální dopady, které lze definovat jako zastavení života, zejména pod vodním dílem. Průlomová vlna se bude postupně transformovat a výška čela se bude postupně snižovat. Postupová doba průlomové vlny činí přibližně 15 km/hod a závisí i na aktuálním průtoku v řece Ostravici a

Odře. K transformaci průlomové vlny na průtok Q_{100} dojde až za hranicemi České republiky. Dotoková doba průlomové vlny do Bohumína činí 3,3 hodin [2].

7.1.2 Rozsah krizové situace

Přesnou podobu zasaženého území můžete vidět v příloze č.1, včetně výšky a času kulminace, a vyznačení jednotlivých zasažených důležitých objektů. V příloze č.2 pak jsou udány počty zasažených významných objektů.

Ohrožené obecní úřady [2]:

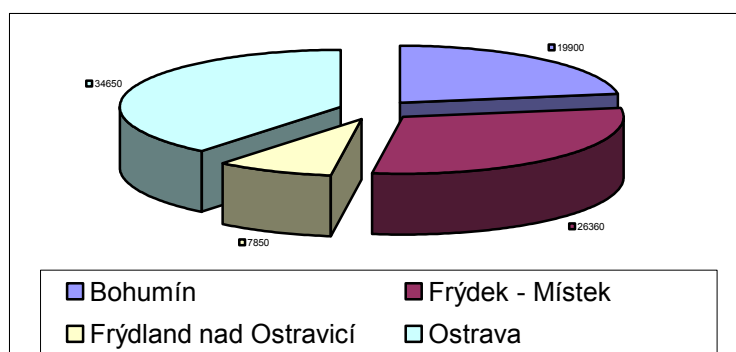
- Úřad městského obvodu:
 - Hrabová
 - Úřad městského obvodu Moravská Ostrava a Přívoz
 - Úřad městského obvodu Nová Ves
 - Úřad městského obvodu Lhotka
- Obecní úřady:
 - Bohumín
 - Frýdlant nad Ostravicí
 - Pržno
 - Sviadnov
 - Žabeň
 - Baška
 - Ostravice
 - Paskov

Významní ohrožení provozovatelé skupiny A a B podle zákona 353/1999 Sb. [2].

- MG ODRA GAS, spol. s r.o.
- BORSODCHEM MCHZ, spol. s r.o.
- LINDE TECHNOPLYN, a.s.
- LINDE VÍTKOVICE, a.s.
- OKD, OKK, a.s. koksovna Šverma
- OKD, OKK, a.s. koksovna Svoboda
- MITTAL STEEL, a.s.
- BOCHEMIE, s. r. o.
- DUKOL Ostrava, s.r.o.
- BIOCEL, a.s.
- ŽDB, a.s.

tabulka 10. - Počty zasažených osob v jednotlivých obcích

ORP	Obec	Počet zasažených obyvatel
Bohumín	Bohumín	19 900
Frýdek - Místek	Baška	3 100
	Frýdek – Místek	17 000
	Staříč	50
	Sviadnov	1 300
	Žabeň	650
	Paskov	3 700
	Staré Město	550
	Horní Domaslavice	10
Frýdlant nad Ostravicí	Ostravice	1 000
	Frýdlant nad Ostravicí	6 000
	Pstruží	50
	Pržno	800
Ostrava	Ostrava	33 100
	Vratimov	1 500
	Šenov	50
Celkově		88 460



Obrázek 20. - Graf počtu zasažených obyvatel v jednotlivých ORP

7.1.3 Předpokládané dopady KS

V případě vzniknuvší Zvláštní povodně by celý region v oblasti zaplaveného území byl postihnut ve sférách zdraví a životů obyvatel, majetku, životního prostředí, ekonomiky, kritické infrastruktury a v dalších attributech společnosti.

Zdraví a životy osob:

Prvotní:

- těžké úrazy a úmrtí - způsobené přímým účinkem průlomové vlny a
- těžké psychické poruchy - traumata z úmrtí blízkých, ztráty nebo těžkého poškození majetku [2].

Druhotné:

- těžké úrazy a úmrtí - při souběžném poškození objektů a těles dopravních cest, energovodů a produktovodů (zlomeniny, svalová a nervová poranění, poúrazový šok, úrazy el. proudem, aj.),

- infekční choroby [2].

Zničení nebo poškození majetku:

- destrukce budov, dopravních prostředků, dopravních staveb, telekomunikačních sítí, výrobních komplexů a objektů kulturního dědictví,
- energetické ztráty, únik ropných produktů,
- likvidace vegetace včetně zemědělských plodin,
- úhyn hospodářských a domácích zvířat, volné zvěře, zánik chovů ryb, ad.,
- škody na půdním hospodářství, sesuvy a intoxikace půdy,
- znehodnocení vody, potravin, věcí denní potřeby a dalšího zboží a surovin [2].

Životní prostředí:

- globální poškození krajiny, změna reliéfu,
- pokračující erozní vlivy,
- enormní nárůst komunálního a průmyslového odpadu [2].

Ekonomika:

- likvidace výrobních kapacit nebo jejich snížený výkon,
- regionální propad zaměstnanosti,
- rozsáhlé škody na veškerém majetku a životním prostředí [2].

Sociální oblast:

- neúplnost rodin, ztráta sousedských vazeb,
- ztráta zaměstnání,
- narušení procesu vzdělávání,
- ochromení sociální péče [2].

Kritická infrastruktura:

Další atributy ve společnosti:

- destabilizace mezilidských vztahů ze strachu o život a ze strachu z budoucnosti (vlna paniky, šíření hysterie, skepse, sociální izolace, apatie k výkonu běžných činností),
- destabilizace bezpečnosti a veřejného pořádku (nerespektování nařízených opatření, nárůst kriminality- rabování, konflikty se složkami IZS),
- dopad do oblasti veterinární – např. infekce přenášená ze zvířete na člověka (zoonózy) [2].

7.2 Ochrana obyvatelstva při zvláštní povodni

7.2.1 Opatření a jejich realizace

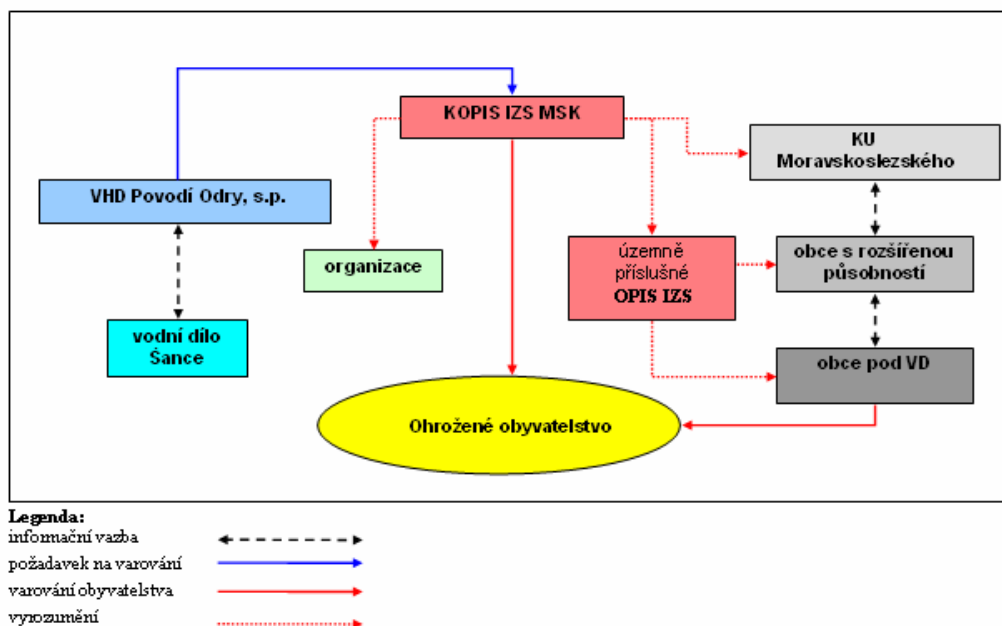
V případě vzniku zvláštní povodně můžeme nastítn jednotlivé kroky složek krizové řízení směřující k účinné ochraně obyvatelstva následovně:

- 1) VHD PO informuje KOPIS o nebezpečí vzniku zvláštní povodně,
- 2) Varování obyvatelstva – na žádost VHD PO zahájí KOPIS varování obyvatelstva ohroženého průlomovou vlnou (Plán varování obyvatelstva),
- 3) Vyrozumění orgánu státní správy a samosprávy – dojde k vyrozumění KÚ MSK, ORP, obcí (Plán vyrozumění Přehled spojení),
- 4) Organizace povodňových záchranných a zabezpečovacích prací – aktivace povodňových komisí kraje, ORP a dotčených obcí (Jednotlivé Povodňové plány),
- 5) Použití krizových štábů – MSK (Plán akceschopnosti a krizové plány ORP),
- 6) Vyhlášení stavu nebezpečí – provede Hejtman MSK včetně předání informace o vyhlášení KS (Katalogový list opatření),
- 7) Provedení záchranných a likvidačních prací – provedou složky IZS (Katalogový list opatření),
- 8) Evakuace obyvatelstva – jednotlivých ORP (Plán evakuace obyvatelstva),
- 9) Zajištění nouzového přežití (Plán nouzového přežití obyvatelstva),
- 10) Komunikace s veřejností a hromadnými informačními prostředky – bude provedeno krajem, ORP a obcemi dle příslušného Plánu,
- 11) Vyvedení hospodářského zvířectva v souladu s časovými možnostmi, vyvedení majetku a techniku v souladu s časovými možnostmi, ochrana vzácných historických památek a cenností dle příslušného plánu,
- 12) Zabezpečení veřejného pořádku a bezpečnosti – pomocí policie ČR dle příslušného plánu,
- 13) Zdravotnická pomoc raněným (Traumatologický plán), Organizace protiepidemických opatření (příslušný plán), Organizace protiepidemických opatření (Pohotovostní plán vet. Opatření), Nakládání s mrtvými (Plán opatření při hromadném úmrtí osob), Likvidace uniklých nebezpečných chemických látek (Plán dekontaminace a asanace), Neodkladné odpadové hospodářství, Zabezpečení náhradních prostor pro OÚ, Nařízení věcné pomoci, pracovní výpomoci a povinnosti, Bezodkladné odstranění staveb.

7.2.2 Síly a prostředky

Při vzniknuvší zvláštní povodni bude při provádění záchranných a likvidačních prací využito veškerých potřebných sil a prostředků. Hlavní váhu budou mít základní a ostatní složky IZS. Dále všechny dotčené subjekty a složky které jsou využitelné pro zvládnutí nastalé MU. Přehled sil a prostředků, včetně jejich úkolů a poslání je uveden v příloze č.5.

7.2.3 Varování a vyzoomění obyvatelstva



Obrázek 21. – Schéma VaV obyvatelstva před účinky zvláštní povodně na VD Šance [2]

Varování obyvatelstva:

Včasným, správně provedeným varováním a předáním prvotních tísňových informací připravíme podmínky pro fungující opatření na OO a zahájení komunikace mezi postiženým obyvatelstvem a orgány krizového řízení. Pro zabezpečení VaV je provozován jednotný systém varování a vyzoomění.

Koncovými prvky (tab.č.11) v našem případě jsou zařízení schopná generovat varovné zvukové signály a u elektronických sirén také verbální informace. Aktivace je možná dálkově pomocí SSRN nebo místně. Dle principu činnosti dělíme koncové prvky na elektronické sirény, rotační sirény a místní informační systémy (místní, obecní rozhlas).

Způsob varování obyvatelstva:

Varovná informace má charakter akustický, verbální nebo optický. Pro jejich šíření použijeme KPV, mobilní elektronické sirény, rozhlasové a televizní vysílání, regionální tisk, veřejné vyhlášky a letáky, mobilní vyhlašovací prostředky, internetové stránky, telefonní zprávy a

zprávy SMS, spojky.

Cesty k předání tísňových informací:

- 1) KOPIS – OPIS – Obec – obyvatelstvo,
- 2) KŠK – média – obyvatelstvo,
- 3) Přímé prostředky – obyvatelstvo,
- 4) Internetové stránky HZS MSK, KÚ, OÚ – obyvatelstvo [2].

Odpovědnost na daných úrovních:

Kraj – na území MSK zabezpečí varování obyvatelstva hejtman, jako předseda BRK, pomocí KOPIS,

ORP – na území ORP připadá odpovědnost starostovi (primátorovi) ORP a zabezpečení provede pomocí OPIS,

Obec – starosta dané obce prostřednictvím OPIS nebo přímo pověřenou osobou (pomocí tlačítka místního ovládání),

Odpovědnost za varování vůči svým zaměstnanců u subjektů provozujících technické zařízení při havárii má dle zákona provozovatel [2].

tabulka 11. – Přehled počtu sirén na ohroženém území

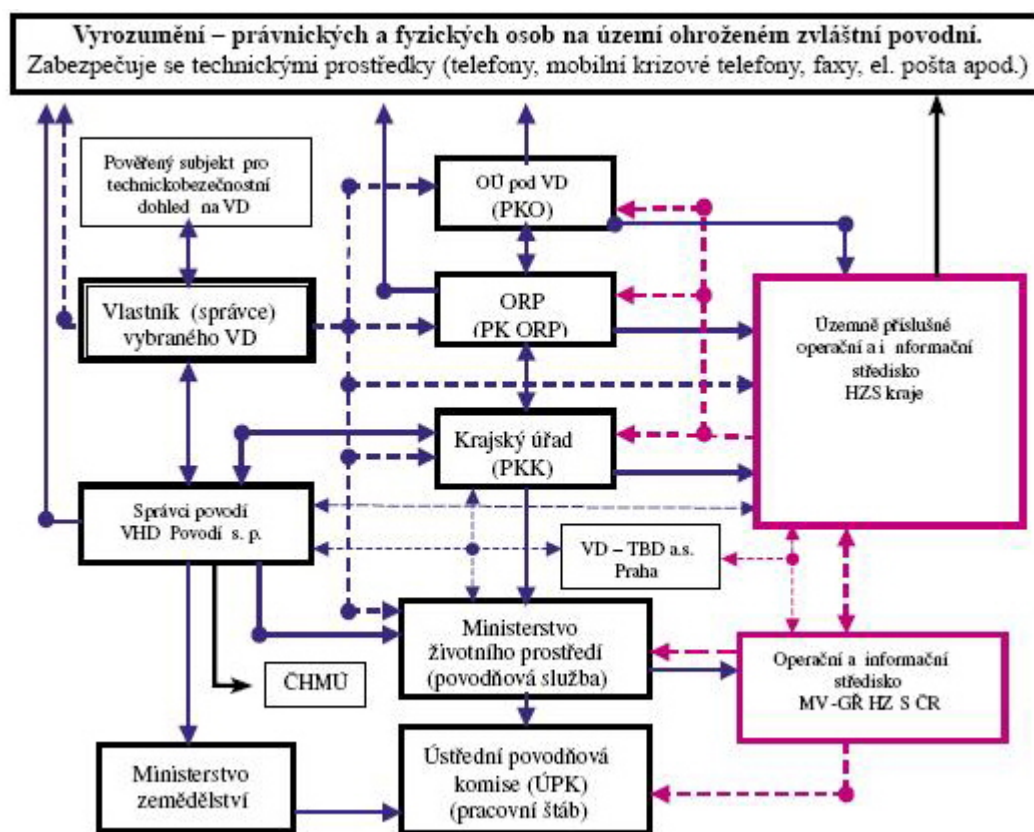
Obec, město	Počet varovných sirén	Z toho elektronických
Baška	2	2
Bohumín	13	6
Frýdek – místek	7	4
Frýdlant nad Ostravicí	3	3
Ostrava	36	28
Ostravice	2	2
Paskov	3	3
Pržno	1	1
Staré město	1	1
Sviadnov	1	1
Vratimov	1	1
Žabeň	1	1
Celkově	71	53

Vyrozumění obyvatelstva (obr.č.21):

Místem příjmu informací o nastalé MU je KOPIS IZS MSK zřízené u HZS MSK tč. na místě CTV města Ostravy [2]. U územního odboru Frýdek – Místek je zřízeno sektorové OPIS IZS pro území Frýdek – Místek a Nový Jičín [2].

Prvotní akcí bude předání o nastalé MU na VD Šance, následovat bude povolání ostatních složek IZS za použití „poplachového plánu“. Poté bude informován Hejtman MSK (informuje KOPIS) a starostové ORP (informuje SOPIS). Nesmíme opomenout informování sousedních států jejichž území bude v případě nastalé ZP také postiženo. To bude provedeno KOPIS IZS

MSK směrem k Opolskému a Katowickému vojvodství (Polsko).



Obrázek 22. - Schéma vyznamění [4]

7.2.4 Evakuace obyvatelstva

Hlavní náležitosti evakuace obyvatelstva postiženého MU:

- Zásady provádění evakuace,
- Rozsah evakuačních opatření,
- Zabezpečení evakuace,
- Orgány pro řízení evakuace způsob jejich vyznamění,
- Rozdělení odpovědnosti za provedení evakuace obyvatelstva [2].

Ad. A) Příprava a samotné řízení EVA přísluší povodňovým komisím a krizovým štábům. V případě včasného upozornění na hrozící nebezpečí se také počítá se samovolnou evakuací, kdy se část obyvatel neřízeně přemístí vlastními dopravními prostředky z míst možného zasažení průlomovou vlnou [2].

Pro přípravu a organizovaný průběh EVA je nezbytná pomoc a zapojení složek IZS, zařízení, institucí a orgánů určených k výkonu veřejné a státní správy a také fyzických a právnických osob dotčených MU [2].

Způsob vyhlášení, vyznamění a varování:

1) Vyhlášení nařízení vykonavatelům – tzv. „Nařízení o vyhlášení stavu nebezpečí“ se

vyhlašuje telefonicky, elektronickou poštou, radiovým spojením, faxem, doručením spojkou. Toto vyhlášení má na starost zabezpečit určený pracovník krizového štábu. Vykonavatelé zabezpečí svou činnost podle svých jednotlivých plánů [2].

2) Varování, vyrozumění a informování obyvatelstva - Varování se provádí sirénami (elektronickými, nebo rotačními): A to sice signálem „Všeobecná výstraha“ – 140s. trvajícím kolísavým tónem, který je u elektronických sirén doplněn verbální informací „Nebezpečí zátopové vlny“. Daný postup zajišťuje CTV. Po signálu následuje lokální informace o vyhlášení „stavu nebezpečí“, nařízení evakuace, způsobech jejich provedení a o chování obyvatelstva v jejím průběhu [2].

Ad. B) Rozsah evakuačních opatření je dán velikosti jednotlivých úseků a počtem obyvatelstva se na nich nacházejícím. V každé z daných obcí zasažených průlomovou vlnou je určeno které části je nutno evakuovat řízenou evakuací a v kterých částech bude dostačující samovolná evakuace, případně budou moci lidé zůstat ve svých domovech [2].

Ad. C) Zabezpečení evakuace:

Odborná část:

- zdravotnické zabezpečení cestou místních zdravotnických zařízení,
- dopravní zabezpečení v součinnosti s místními autodopravci smluvně,
- bezpečnostní zabezpečení prostřednictvím Policie ČR a obecních policí,
- informační zabezpečení místními sdělovacími prostředky (pro menší obce je použit obecní rozhlas, v Ostravě připadají v úvahu i místní rozhlasové stanice, které mají za normálních okolností dosah na celém postiženém území) [2].

Zabezpečení evakuování je řešeno po provedení evakuace jako nouzová varianta především ve školských zařízeních, ležících nejbližší evakuovaných prostor a v počátku umožní osobám odpočinek, stravování a vykonání základních hygienických potřeb. Při nastalé zvláštní povodně se dá reálně předpokládat totální zničení obydlí mnoha obyvatel, tudíž je řešeno zabezpečení nouzového přežití [2].

Ad. D) Orgány pro řízení evakuace a způsob jejich vyrozumění: Evakuaci na území ohroženém povodní, její rozsah a opatření vyhlašuje vedoucí krizového štábu v již zmíněném „Nařízení o vyhlášení stavu nebezpečí“. Samotný průběh EVA a vyrozumění řídicích orgánů řídí na území jednotlivých určených obcí a jejich správních obvodů starostové a jejich krizové štáby. Pro potřeby evakuace jsou zřizovány evakuační a přijímací střediska [2]. O průběhu evakuace se vedou záznamy o zprávách a hlášeních v průběhu evakuace a také o počtech evakuovaných osob v jednotlivých úsecích EVA.

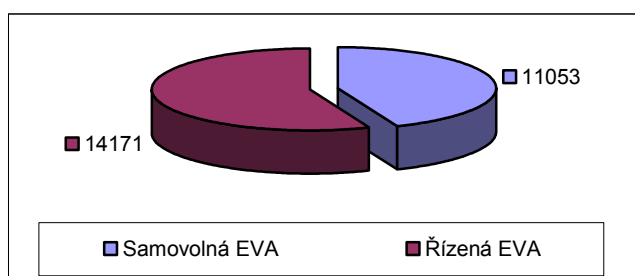
Ad. E) Rozdělení odpovědnosti za provedení EVA obyvatelstva a určení oblastí pro

jednotlivé zainteresované složky jsou uvedeny v příloze č.4.

Názornou ukázkou počtu evakuovaných obyvatel pro ORP Frýdek – Místek lze vidět v (tab.č.12) včetně udaného poměru mezi využitím samovolné evakuace a řízené EVA (obr.č.22).

tabulka 12. – Počty evakuovaných osob v jednotlivých obcích ORP Frýdek - Místek

Obec	Počet EVA osob	Ubytováno v obci	Ubytováno mimo obec	Samovolná EVA	Řízená EVA
Frýdek - Místek	17 000	11 000	6 000	8 500	8 500
Baška	3 100	400	2700	500	2 200
Staré Město	550	550	-	200	350
Sviadnov	1 253	0	1 253	203	1 050
Žabeň	621	-	621	400	221
Paskov	3 300	200	1 500	1 250	1 850
Jednotlivé součty	25 824	12 150	12 074	11 053	14 171



Obrázek 23. - Graf poměru mezi samovolnou a řízenou evakuací v ORP Frýdek - Místek

7.2.5 Zajištění nouzového přežití a ubytování

Jednotlivé úkony při zajištění NPU:

- Nouzové ubytování,
- Nouzové zásobování potravinami,
- Nouzové zásobování pitnou vodou,
- Nouzové základní služby obyvatelstvu,
- Nouzové dodávky energií,
- Organizování humanitární pomoci,
- Rozdělení odpovědnosti za provedení opatření pro nouzové přežití obyvatelstva [2].

Ad. A) BP MSK vydala usnesení, kterým uložila HZS kraje zajistit podmínky pro nouzové přežití pro 1000 osob na území kraje. HZS upřesnil počet zaopatřených osob na 1000 osob na území každého okresu. Zabezpečení nouzového ubytování a stravování je na požadovaný počet osob zajištěno smluvně.

Ad. B) Nouzové zásobování potravinami je řešeno v oblastech zajištění:

- Základní potraviny,

- Pitná voda,
- Pekárenské výrobky,
- Masné výrobky [2].

Složky krizového řízení zajistili nasmlouvání veškerých organizací využitelných pro zajištění nezbytných dodávek. Jejich přesný přehled, včetně příslušných dodávek a služeb je uveden v krizovém plánu kraje.

Ad. C) Nouzové zásobování pitnou vodou je řešeno i pro případy odstavení vodárenských zdrojů jak právě VD Šance, tak pro VD Kružberk. Jednotlivá řešení a postupy jsou rovněž částí KP kraje.

Ad. D) Nouzové základní služby obyvatelstvu je přednostně důležité zabezpečit pro osoby umístěné ve zdravotnických zařízeních a v ústavech sociální péče. Toto zajištění je sledováno v kategoriích:

- Pohřební služby,
- Ošacení,
- Hygienické potřeby,
- Sklenářství,
- Pokrývačství,
- Truhlářství,
- prádelny a čistírny
- lékárny,
- veterinární ambulance,
- tuhá paliva,
- pohonné hmoty, atd [2].

Přehled těchto organizací je uveden v plánu nezbytných dodávek, přehled čerpacích stanic pro MSK je uveden v operačním plánu „Narušení dodávek ropy a ropných produktů velkého rozsahu“ [2].

Ad. E) Energetika se při nastalých MU řídí dle z.č.458/2000 - energetický zákon a navazujícími vyhláškami ministerstva průmyslu a obchodu [2].

1) Elektrická energie

Bude pro obyvatelstvo dodávána podle příslušného stupně regulačního, vypínacího a frekvenčního plánu na základě konkrétní situace [2].

Řešení havarijních a poruchových stavů:

- a. řešení běžných poruchových stavů,
- b. řešení mimořádných poruch a stavů nouze [2]

2) Plynárenství

Pro obyvatelstvo bude plyn dodáván podle omezujících otopových křivek, které umožní vytápění objektů na minimální teplotu nebo havarijního odběrového stupně, který představuje zastavení dodávky plynu odběratelům všech kategorií. Pro velkoodběratele pro výrobní účely se plyn bude dodávat podle omezujících odběrových stupňů [2].

3) Teplárenství

Pro obyvatelstvo bude dodávka tepla prováděna na základě regulačního plánu podle odběrových diagramů k jednotlivým regulačním stupňům. Při regulaci odběru tepla se bere v úvahu naléhavost dodávek tepla, zejména z hlediska potřeb zdravotnictví, potravinářství, školství a eventuálně i dalších [2].

Ad. F) Humanitární pomocí se rozumí opatření prováděná za účelem pomoci postiženému obyvatelstvu. Jsou zde využity materiální a lidské zdroje. Je poskytována dobrovolně a bez finančních nároků státními orgány, práv. a fyz. osobami a nevládními organizacemi. Humanitární pomoc má skýtá tyto prvky procesu:

- organizace humanitární pomoci,
- materiál humanitární pomoci,
- výdej materiálu humanitární pomoci,
- zásoby pro humanitární pomoc,
- jiná pomoc (nevládní a církevní organizace) [2].

Ad. G) Odpovědnost je delegována na tyto subjekty:

1) Občan - v souladu s krizovým zákonem může být občan vyzván velitelem zásahu, starostou obce, primátorem města nebo hejtmanem kraje k poskytnutí osobní nebo věcné pomoci [2].

2) Právnícké a fyzické podnikající osoby – které jsou zahrnuté do havarijního plánu poskytují a aktualizují podklady pro jeho zpracování a plní úkoly opatření nouzového přežití v rozsahu jim stanovených tímto plánem. Dále se mohou podílet na některých opatřeních k nouzovému přežití obyvatelstva jako zřizovatelé zařízení civilní ochrany [2].

3) Obec – daný obecní úřad pro zajištění nouzového přežití obyvatelstva obce na svém území poskytuje informace a dodává podklady potřebné ke zpracování havarijního plánu kraje. Seznamuje právnícké a fyzické osoby s charakterem možného ohrožení a připravenými opatřeními pro nouzové přežití. K zabezpečení opatření nouzového přežití může obec zřizovat zařízení civilní ochrany [2].

4) Orgány kraje - zajišťují, organizují a koordinují přípravu na realizaci opatření nouzového

přežití obyvatelstva ve své územní působnosti. Za orgány kraje plní úkoly hasičský záchranný sbor kraje dle zákona č.239/2000 Sb. [2].

7.3 Zhodnocení jednotlivých prvků Ochrany obyvatelstva

Případná vzniknuvší zvláštní povodeň na VD by znamenala náročnou zkoušku momentálně nastaveného systému ochrany obyvatelstva a jeho jednotlivých prvků. Z tohoto důvodu je nutno si položit několik otázek směřujících k daným činnostem prováděným v rámci řešení nastalé MU. V jednotlivých částech jsou taky nastíněny možné vzniknuvší MU a rozdíly mezi nimi.

7.3.1 Varování obyvatelstva

JSVV je v České republice po událostech spojených hlavně s povodněmi v letech 1997 a 2002 budován se snahou co nejlépe využít možnosti které nám dnešní technika nabízí. Samotný fakt přibývajících počtu elektronických sirén nám dává lepší možnosti ke srozumitelnějšímu a jasnějšímu informování obyvatel. V případě zvláštní povodně nastalé na VD Šance bude ovšem vystaven časové tísní kterou katastrofa podobného charakteru sebou přináší. Jak již bylo zmíněno výše rozeznáváme tři druhy zvláštních povodní, tudíž i tři různé situace v nich bude VaV provedeno. V případě vzniku ZP 1.typu by záleželo jestli by k nám znaky předpovídající havárii došly v časech které by pro nás znamenaly dostačující časové rezervy pro přípravu a provedení VaV. Vzhledem k profesionálně provedenému systému kontroly a daných bezpečnostních standardů na VD to však můžeme reálně předpokládat. U ZP typu 2 a 3, které jsou si podobné nastalým nutným odtokem vody velkého rozsahu záleží na momentálním množství vody v nádrži. V případě plného otevření (zablokování v otevřené poloze) činí odtok přes jeden rozstřikovací uzávěr cca $70\text{m}^3/\text{s}$, což je hodnota neškodného odtoku. A záleželo by na aktuální situaci. V druhém případě, tedy zablokování rozstřikovacích uzávěru a odtoku vody přes bezpečnostní přeliv, by byl dán odtok momentálnímu přítoku do přehrady, uvažujeme-li vodní hladinu na kótě 504,2 m.n.m.. V těchto dvou případech množství přicházející vody znamenalo relativně dostatečnou dobu k provedení VaV. Za zmínku stojí, že celý objem nádrže lze kontrolovaně vypustit za 136 hodin. Jedním z rizikových faktorů, který by mohl nastat můžeme vidět na případu kolapsu přehrady Bangiao (viz výše), tedy přerušení informačního toku mezi obsluhou VD a VHD resp. operačními a informačními středisky jednotlivých úrovní. Zde by bylo záhodno přemýšlet o instalaci koncového prvku varování přímo na objekt vodního díla, který by byl schopen zabezpečit včasné varování alespoň nejbližší položeného obyvatelstva. K tomu je

nutno přičíst i psychologický význam varovného signálu přicházejícího přímo z VD.

7.3.2 Vyrozumění a informovanost obyvatelstva

V době hrozící ZP je efektivita samotného vyrozumění ovlivněno správným pochopením informací směřujících k ohroženému obyvatelstvu. V tomto případě je důležitá úroveň obeznámení obyvatelstva s danou hrozbou. A jak ukázaly události z roku 1997, lidmi není problém správně chápán. Případy kdy byla evakuace některými lidmi odmítnuta, dokazují špatnou informovanost ohrožených obyvatel a víceméně selhání odpovědných orgánů. Preventivní osvětou dotčených obyvatel týkající se základních skutečností vztahujících se k VD Šance by byl navázán smysluplný vztah „občan – orgán“, který by přispěl ke zvýšení důvěry ze stran lidí v možných budoucích krizových situacích. Všeobecná znalost základních technických parametrů a maximálních provozních možností vodního díla by při dostupnosti aktuálních hydrologických a meteorologických informací dala člověku možnost vytvořit si svůj vlastní pohled a vyhodnotit velikost hrozby v ten daný okamžik a lépe porozumět informacím od orgánů krizového řízení. Informace by získaly relevantnost a požadovanou vážnost. Při povodni v roce 1997 se jako jedna z hlavních hrozeb ukázala sesuvná území v okolí nádrže a právě i tímto směrem by měly směřovat popis a vysvětlení. Ke znalosti činností a postupů při vzniklé MU se dostaneme později.

7.3.3 Evakuace obyvatelstva

Evakuace obyvatelstva je řešena, jak již bylo zmíněno, evakuačními plány jednotlivých ORP a obcí. Schopnosti těchto plánů, při řešení MU jako jsou například klasické povodně, můžeme hodnotit kladně. Řešení nastalé ZP by bylo logicky ovlivněno vznikem této MU. Časové hledisko nabývá na významu hlavně v případě evakuace. Vezmeme-li si situaci kdy po dlouhodobých srážkách není v možnostech přehrady upouštět a tudíž zastavit stoupající hladinu, lze předpokládat dlouhodobější horizont případné katastrofy. Navíc nám zde pomáhají moderní meteorologické a hydrologické metody. Při této konstelaci můžeme provést evakuaci v relativně stabilních podmínkách s využitím všech nastavených postupů a činností, které hodnotím jako dostačující. Pokud budeme přemýšlet o vzniku ZP znenadání, bez předchozích varovných signálů situace se nám rapidně mění. K takové události může dojít z několika důvodů, některé jsou pouze v rovině teorie jiné ovšem nabývají na reálnosti. Mezi málo pravděpodobně řadím porušení (destrukci) hráze z důvodu průsaků, průlomů, atd. a to sice z úrovně kvality a profesionality nastavených kontrolních mechanismů. Teroristickou akci zaměřenou na porušení hráze VD Šance považuji za neproveditelnou a celkovou oblast

úmyslných sabotáží bych směřoval spíše na problematiku hygienické ochrany vodního zdroje. Pokud tedy vyloučíme možnosti vzniku technologické a úmyslné povahy zůstane nám hrozba přírodní povahy. V případě VD Šance je aktuálnost této možnosti dána hlavně přítomností sesuvných území. Jak ukázaly povodně 1997 evakuace za této hrozby je značně složitá hlavně z důvodu nemožného přesného odhadu přesného vývoje možného sesuvu. V momentě sesunutí na parametrech katastrofického sesuvu by za stávajících okolností bylo reálně ohroženo veškeré osazenstvo nacházející se pod hrází, tedy obyvatelstvo i záchranné složky. Možnosti záchrany by se v této chvíli nacházely pouze k úniku na bezpečná místa. V tento moment si troufám tvrdit málo kdo z obyvatel obce Ostravice, která této hrozbě čelí nejaktuálněji, zná místa položené ve výšce nad případným profilem průlomové vlny. Budeme – li počítat s nejhorším možným scénářem, tedy hladinou vody v nádrži na úrovni koruny hráze a katastrofálním sesuvem o objemu 7 mil.m³, můžeme podle modelací tyto místa určit. Znalost bezpečných míst a včasného varování, napojeného přímo na kontrolní mechanismy sesuvu nám dávají účinný nástroj k ochraně obyvatel ohrožených případnou katastrofou. V roce 1997 byla evakuace obyvatelstva pod přehradou pouze dobrovolná a to přispělo k masivnímu odmítání ze strany obyvatel. Kdyby v budoucnosti nastala situace hrozící poruchou na přehradě, určitě by se měla povaha evakuace změnit na povinou, bez ohledu na to jakou odezvu by to vyvolalo, i kdyby se jednalo pouze o preventivní opatření.

7.3.4 Shrnutí:

Jednotlivá navržená opatření můžeme shrnout do těchto bodů:

- Instalace koncového prvku varování na objekt hráze VD,
- Automatické propojení kontrolních přístrojů na systémy varování,
- Zvýšení informovanosti dotčeného obyvatelstva danou problematikou,
- Zkvalitnit komunikaci mezi obyvateli a odpovědnými orgány,
- Dát obyvatelstvu informace pro možnost efektivního využití samoevakuace v případě náhle katastrofy,
- V případě hrozícího nebezpečí by podle mého názoru neměla mít evakuace formu dobrovolnou , ale povinou.

8 Závěr

O vodním díle Šance můžu říci, že stavba plní všechny své funkce na požadovaných úrovních. Vzhledem ke své poloze se jedná o jeden z nejkvalitnějších zdrojů pitné vody na území České republiky. Energetické využití, jako doplňkovou funkci přehrady, hodnotit nebudu. Co se týče protipovodňové ochrany tak u povodní běžné velikosti vodní dílo Šance plní své poslání plně ve svých možnostech, u povodní velkého rozsahu, tak jako tomu bylo v roce 1997, je vcelku problematické říci jestli mohla přehrada zabránit větším škodám. Samotný fakt, že během několika málo dnů přehradou protéklo skoro tolik vody, kolik činí její maximální objem svědčí o extremitě situace a musíme dojít k logickému závěru, že za daných podmínek nebylo v možnostech žádných povozních postupů omezit ve větší míře sílu vodního živle. Ale také nám povodně v roce 1997 ukázaly, že událost daného rozsahu významně ohrožuje přehradu samu. Projekt který vznikl v sedmdesátých letech nepočítal s povodňovou hrozbou takové velikosti, tudíž je dílo projektováno jen na vodu tisíciletou. Mezinárodní přehradní výbor v nedávné době vydal doporučení stavět přehrady schopné převést vodu desetkrát větší a také z tohoto důvodu je naplánována rekonstrukce hráze a zvýšení kapacity bezpečnostního přelivu na požadované hodnoty (cca 750m³/s).

Ochrana obyvatelstva pod vodním dílem šance je řádně zabezpečena a také splňuje momentálně dané bezpečnostní požadavky. Pokud ale vidíme, že je potřeba zvýšit bezpečnost samotné přehrady plánovanou rekonstrukcí hráze, můžeme z toho odvodit, že lze reálně předpokládat události takového charakteru na které by dnešní nastavení ochrany obyvatelstva stačit nemuselo. Pokud budeme hovořit o hrozbě zvláštní povodně, tak hlavními prvky ochrany pro nás budou varování, vyrozumění a evakuace, zatímco u ostatních činností můžeme předpokládat totožné postupy jako u jiných MU. Podstatnou roli by měla hrát zvýšená informovanost a zasvěcenost obyvatelstva a včasné varování napojené na automatické spouštěcí mechanismy napojené at' už na sesuvné území Řečice nebo těleso hráze. Zvýšený význam samoevakuace při zvláštní povodni nám zase ukládá povinnost zabezpečit informovanost ohrožených obyvatel a naučit je jak se v daný moment zachovat a pomoci druhým.

V práci byly předloženy veškeré informace týkající se přehrady Šance jak z technického pohledu tak oblasti ochrany obyvatelstva. Jednotlivé prvky ochrany byly zhodnoceny a bylo navrženo několik opatření pro zlepšení bezpečnostní situace a to sice v podobě výše zmíněných návrhů a informací. Tím byl splněn cíl bakalářské práce, kterou by šlo v praxi využít jako zdroj informací pro dotčené osoby a návod na implementaci navržených opatření.

Použitá literatura

Knižní publikace:

- [1] JANDORA, J., ŘÍHA, J., *Porušení sypaných hrází v důsledku přelití*, spec. publikace, ISBN 80-86433-15-5, Ústav vodních staveb, FAST VUT v Brně, Brno, 2002

Dokumenty a zprávy:

- [2] Operační plán: „*Ochrana území pod vodním dílem Šance před zvláštní povodní*“, Zpracovatel HZS MSK.
- [3] ADÁMEK, K., *Povodňový plán města Frýdek – Místek, ORP*, aktualizováno, 2004.
- [4] Metodický pokyn odboru ochrany vod MŽPČR pro zpracování plánu ochrany území pod vodním dílem před zvláštní povodní [dokument online], dostupný z:
<[http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/\\$pid/MZPDHFC6TAVZ](http://www.env.cz/AIS/web-pub.nsf/$pid/MZPDHFC6TAVZ)>
- [5] NOVOSAD, S., *Souhrnná zpráva o sledování sesuvů v prostoru nádrže Šance v období 1995-98.*, Ostrava, 1998 [dokument online], [cit.25.3.2008]. Dostupný z:
<http://geologie.vsb.cz/inzgeol/Zaverecne%20zpravy/novosad%20sance%5CZz_98.doc>
- [6] MRVIK, O., *Klasické a nové sesuvy v oblasti karpatského flyše* [dokument online], [cit.12.2.2008], Dostupný z:
<departments.fsv.cvut.cz/k135/exkurze/2006/karpaty_sesuvy.pdf>.

Právní normy:

- [7] Zákon č. 254/2001 sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [8] Zákon č. 240/2000 sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [9] Zákon č. 239/2007 sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [10] Vyhláška č. 471/2001 sb., o TBD nad vodními díly.

Internetové zdroje:

- [11] *Internetové stránky povodí Odry* [online], [cit.2008-04-05], dostupné z:<<http://www.povodiodry.cz>>.
- [12] *Internetové stránky ministersva vnitra* [online], [cit.2008-02-20], dostupné z:<<http://www.mvcr.cz>>.
- [13] *Internetové stránky VD – TBD a.s. Brno* [online], [cit.2008-03-30], dostupné z:<<http://www.vdtbd.cz/index.html>>.

- [14] *Internetové stránky věnované přehradě Vajont* [online], [cit.2008-03-10], dostupné z: < <http://www.vajont.net/>>.
- [15] *Internetové stránky lezec.cz* [online], [cit.2008-03-10], dostupné z: < <http://www.lezec.cz/clanek.php?key=3727>>.
- [16] *Wikipedia.org* [online], [cit.2008-03-12], dostupné z:<<http://en.wikipedia.org/wiki/Bangiao-Dam>>.
- [17] *Internetové stránky land-man.net* [online], [cit.2008-03-10], dostupné z:<<http://www.land-man.net/vajont/vajont/html>>.
- [18] *Internetové stránky sjsu.edu* [online], [cit.2008-03-10], dostupné z: <<http://www.sjsu.edu/facultz/watkins/aug1975.html>>.
- [19] *Jizerky.eu* [online], [cit.2008-03-11], dostupné z: <http://www.jizerky.eu/bila_desna.php>

Seznamy

Seznam obrázků a grafů:

Obrázek 1. – Situační plánek přehrady Bílá Desná [19].....	17
Obrázek 2. – Znázornění polohy bývalé hráze [19].....	18
Obrázek 3 – Příčný řez hrází přehrady Bílá Desná [19].....	19
Obrázek 4 – Fotografie hráze přehrady Vajont [15].....	20
Obrázek 5 – Ilustrační obrázek zničeného městečka Langarone [15]	20
Obrázek 6 – Ilustrační obrázek protržené hráze přehrady Banqiao [16]	21
Obrázek 7 – Lokace přehrady Bangiao [16].....	22
Obrázek 8 – Fotografie VD Šance [11]	23
Obrázek 9 – Příčný řez hrází VD Šance [11].....	24
Obrázek 10. – Pohledy z hráze: Vtokový, resp. Výtokový objekt.....	25
Obrázek 11. – Grafické znázornění naplnění v zimním období	26
Obrázek 12. - Naplnění v zimním období [3].....	26
Obrázek 13. - Grafické znázornění naplnění v letním období.....	26
Obrázek 14 – Foto návodní, resp. vzdušní strany hráze VD Šance.....	27
Obrázek 15. - Pohledy na výtokový objekt a vstup do injektážní štol.....	28
Obrázek 16 – Schéma vodohospodářské soustavy povodí Odry [11]	30
Obrázek 17 – Foto zákazové tabule ohraničující ochranné pásmo I. stupně	30
Obrázek 18 – Znázornění složení sesuvu Řečice.....	32
Obrázek 19 – Ilustrační grafické znázornění instrumentace sesuvu Řečice	33
Obrázek 20. - Graf počtu zasažených obyvatel v jednotlivých ORP.....	37
Obrázek 21. – Schéma VaV obyvatelstva před účinky zvláštní povodně na VD Šance [2]“ ...	40
Obrázek 22. - Schéma vyrozumění [4]	42
Obrázek 23. - Graf poměru mezi samovolnou a řízenou evakuací v ORP Frýdek - Místek	44

Seznam tabulek:

tabulka 1. – Technické parametry přehrady Bílá Desná	18
tabulka 2. – Základní technické údaje.....	24
tabulka 3. – Naplnění v letním období [3]	26
tabulka 4. - Parametry tělesa hráze [3]	27
tabulka 5. - Výškové údaje jednotlivých technologických částí [3]	27
tabulka 6. - Parametry přelivu [3]	27
tabulka 7. - Kóty etáží jednotlivých štol [3]	27
tabulka 8. - Základní hodnoty pro určování SPA	28
tabulka 9. - SPA pro VD Šance	29
tabulka 10. - Počty zasažených osob v jednotlivých obcích.....	37
tabulka 11. – Přehled počtu sirén na ohroženém území.....	41
tabulka 12. – Počty evakuovaných osob v jednotlivých obcích ORP Frýdek - Místek.....	44

Seznam zkratek

Zkratka	Význam zkratky
VD	Vodní Dílo
TBD	Technicko – bezpečnostní dohled
ZP	Zvláštní povodeň
VHD	Vodohospodářský dispečink
SPA	Stupeň povodňové aktivity
MU	Mimořádná událost
KS	Krizový stav
KOPIS	Krajské operační a informační středisko
OPIS	Operační informační středisko
IZS	Integrovaný záchranný systém
HZS	Hasičský záchranný sbor
ZZS	Zdravotní záchranná služba
PČR	Policie České republiky
AČR	Armáda České republiky
ORP	Obec s rozšířenou působností
BRK	Bezpečnostní rada kraje
KŠK	Krizový štáb kraje
ZaLP	Záchranné a likvidační práce
SaP	Síly a prostředky
VaV	Varování a vyrozumění
OO	Ochrana obyvatelstva
ARGIS	Informační systém plánování civilních zdrojů
HOKS	Hospodářská opatření pro krizové stavy
MZeČR	Ministerstvo zemědělství ČR
MŽpČR	Ministerstvo životního prostředí ČR
PO	Povodí Odry
VÚ	Vodohospodářský úřad
MPK	Mezinárodní přehradní komise

Seznam příloh:

- 1) Zátopová mapa
- 2) Přehledy počtů zasažených objektů vyššího významu
- 3) Organizační schéma systému řízení při zvláštní povodni
- 4) Rozdělení odpovědnosti za provedení evakuace
- 5) Přehled sil a prostředků pro zdolání zvláštní povodně